

6m  $\phi$  放射計スペースチャンバ  
ユーザーズマニュアル  
(和文版)

2025 年 4 月 J 改訂

宇宙航空研究開発機構  
環境試験技術ユニット

# 目次

1. 目的.....	1
2. 設備概要.....	2
2.1. システム構成 .....	2
2.2. 性能仕様 .....	4
2.2.1. 制御監視系 .....	5
2.2.2. 真空容器系 .....	5
2.2.2.1. 真空容器本体 .....	5
2.2.2.2. 供試体搬入用装置 .....	6
2.2.3. 真空排気系 .....	8
2.2.4. 極低温系 .....	8
2.2.5. 試験用電源系.....	11
2.2.6. 防振系.....	13
2.2.7. 計測データ処理系.....	19
2.2.8. 付帯設備 .....	21
2.2.9. 付属品及び予備品.....	23
3. ユーザーインターフェース .....	26
3.1. チャンバ内外間コンフィギュレーション.....	26
3.2. 計測制御室.....	26
3.3. 装置インターフェース .....	26
3.3.1. 真空容器系 .....	26
3.3.1.1. 真空容器ノズル配置.....	26
3.3.1.2. 熱電対・電力・信号等結線について .....	31
3.3.1.3. ハードポート詳細 .....	48
3.3.1.4. 供試体冷却・加温インターフェース .....	53
3.3.1.5. 供試体搬入用装置インターフェース .....	57
3.3.1.6. 光学窓・アライメント窓について .....	58
3.3.1.7. その他（真空容器内作業床、移動式操作架台、高所作業台） .....	62
3.3.2. 試験用電源装置 .....	66
3.3.2.1. 本装置の配置、構成、操作 .....	66
3.3.2.2. 電源の接続 .....	66
3.3.3. 防振系.....	72
3.3.4. 付帯設備 .....	74
3.3.4.1. クリーンブース .....	74
3.4. 設備付属品.....	78
3.5. 建屋インターフェース .....	79

3.5.1. 準備室	79
3.5.2. 計測制御室	80
3.5.3. 試験用分電盤設備	80
3.5.4. クレーン設備	85
3.5.5. 開梱室	85
3.5.6. ユーザ用 UPS	87
3.5.7. コンタミネーション管理	89
<b>4. 試験の実施</b>	<b>91</b>
4.1. 試験作業手順	91
4.1.1. 試験概要	92
4.1.2. 標準チャンバ排気曲線等	94
4.2. 停電対策	95
4.3. その他特記事項	98
4.3.1. 試験にあたっての確認事項	98
4.3.2. スペースチャンバ使用上の主要な注意事項	99
4.3.3. 緊急停止スイッチ	100
4.4. キックオフミーティング時の提出書類	104

## 図目次

図 2-1 6mφ 放射計スペースチャンバ外観 .....	2
図 2-2 システム構成図 .....	3
図 2-3 システム系統図 .....	3
図 2-4 制御監視系システム構成図 .....	5
図 2-5 供試体搬入用装置外観 .....	7
図 2-6 冷却パネル付支持卓 .....	9
図 2-7 支持卓 .....	10
図 2-8 電源架 外観 .....	12
図 2-9 防振系 .....	13
図 2-10 防振架台 .....	15
図 2-11 独立基礎 .....	16
図 2-12 振動解析装置ブロック図 .....	18
図 2-13 計測データ処理装置 系統図 .....	19
図 2-14 クリーンブース 外観 .....	22
図 2-15 カロリーメータ結線例 .....	24
図 2-16 カロリーメータ構成図 .....	25
図 3-1 準備室内運用図 .....	27
図 3-2 計測制御室装置配置図 .....	28
図 3-3 貫通端子ノズル配置図 .....	29
図 3-4 貫通端子結線図 .....	35
図 3-5 供試体系信号ライン結線図(A1～A100) .....	37
図 3-6 供試体系電力ライン結線図(B1～B11) .....	38
図 3-7 供試体熱電対・カロリーメータ・熱電対予備ライン結線図 .....	39
図 3-8 供試体系温度センサ結線図(E1～E13) .....	40
図 3-9 SBG 温度計測結線図(G1～G3) .....	41
図 3-10 試験用電源大電力結線図(H1～H15) .....	42
図 3-11 試験用電源小電力結線図(J1～J6) .....	43
図 3-12 供試体系同軸ケーブル用貫通端子 .....	44
図 3-13 容器内常設端子盤(1)、(2)、(3) .....	45
図 3-14 外部入力端子盤(1)、(2) .....	46
図 3-15 熱電対ソケットコンタクト(日立原町電子製) .....	47
図 3-16 ハードポート位置図 .....	49
図 3-17 冷却パネル付支持卓/支持卓許容荷重 .....	50
図 3-18 胴部シュラウドハードポート許容荷重 .....	51
図 3-19 防振架台メンテナンス用ハードポート概略図 .....	51
図 3-20 供試体側取合位置図 .....	55
図 3-21 供試体冷却用 LN <sub>2</sub> 取合グレイロック図 .....	56

図 3-22 供試体加温用 GN <sub>2</sub> 取合フランジ図	57
図 3-23 供試体搬入手順	59
図 3-24 光学窓取付位置図	60
図 3-25 光学窓取付用フランジ構造図	61
図 3-26 光学窓	62
図 3-27 真空容器内作業床構造図	63
図 3-28 移動式操作架台	64
図 3-29 高所作業台	65
図 3-30 クリーンブース運用概略フロー	75
図 3-31 クリーンブース内高さインターフェース	76
図 3-32 クリーンブースダクト配置図	77
図 3-33 積載台（大）	81
図 3-34 分電盤/コンセント盤配置図	82
図 3-35 分電盤結線図	83
図 3-36 分電盤下部コンセント及びコンセント盤(A)仕様	84
図 3-37 各室内クレーン可動範囲	86
図 3-38 ユーザ用分岐盤回路図	88
図 3-39 NVR プレート 設置場所 概略図	89
図 4-1 試験作業フロー	91
図 4-2 標準チャンバ排気曲線等	94
図 4-3 瞬停・停電時の標準フロー	96
図 4-4 停電時のチャンバ内圧力推移(約 20 分間の停電発生を想定)	97
図 4-5 チャンバ内緊急停止スイッチ	101
図 4-6 準備室・計測制御室 緊急停止スイッチ位置	102
図 4-7 計測制御室 非常停止操作盤上 緊急停止スイッチ位置	102
図 4-8 準備室 供試体搬入扉操作盤上 緊急停止スイッチ位置	103

## 表目次

表 2-1 6mφ 放射計スペースチャンバ主要性能及び設備諸元.....	4
表 2-2 移動台概略.....	6
表 2-3 供試体搬入台概略.....	6
表 2-4 冷却パネル付支持卓概要.....	8
表 2-5 支持卓概要.....	8
表 2-6 試験用電源装置の概略仕様 .....	11
表 2-7 直流安定化電源の概略仕様 .....	11
表 2-8 防振架台概略 .....	13
表 2-9 振動解析装置概略.....	17
表 2-10 加速度計仕様 .....	17
表 2-11 計測データ処理装置概略 .....	20
表 2-12 クリーンブース概略仕様.....	21
表 3-1 フランジ一覧表 .....	30
表 3-2 貫通端子一覧表（簡略版） .....	33
表 3-3 貫通端子一覧表（詳細版） .....	34
表 3-4 容器内常設端子盤コネクタと計測データ処理装置 ch 番号対応 .....	36
表 3-5 ハードポート一覧.....	48
表 3-6 支持卓ハードポート許容荷重.....	48
表 3-7 胴部シュラウドハードポート許容荷重 .....	50
表 3-8 防振架台上ハードポート許容荷重 .....	52
表 3-9 供試体冷却・加温インターフェース概要 .....	53
表 3-10 供試体 LN <sub>2</sub> ライン一覧 .....	53
表 3-11 流量と弁開度の関係 .....	53
表 3-12 電力コネクタ割付 .....	67
表 3-13 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（3kW-2kW 電源架-1） .....	68
表 3-14 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（3kW-2kW 電源架-2） .....	69
表 3-15 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（800W-400W 電源架-1） .....	70
表 3-16 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（80W 電源架(25 台)-1） .....	71
表 3-17 設備付属品一覧 .....	78
表 3-18 ハンドパレット小概略 .....	79
表 3-19 試験用分電盤リスト .....	80
表 3-20 クレーン仕様 .....	85
表 3-21 ユーザ用 UPS 出力定格・配線番号 .....	87
表 4-1 試験の種類及び環境条件まとめ .....	92
表 4-2 試験目的による試験方法の使い分け .....	93
表 4-3 設備側への要求事項 .....	105
表 4-4 スペースチャンバ内持込み物品リスト .....	106

## 1. 目的

本ユーザーズマニュアルは、6m  $\phi$  放射計スペースチャンバ棟内にある 6m  $\phi$  放射計スペースチャンバ（以下「本設備」という）を利用して試験を行うユーザに、必要な情報を提供するものです。

本設備は、宇宙環境を地上に模擬的に作り出し、人工衛星に搭載される地球観測用各種放射計の光学試験及び中・小型衛星、衛星コンポーネントの熱真空試験に使用されるものです。

高精度の光学機器などの試験が可能な様、供試体への地盤の常時微動及び真空ポンプ等の振動の伝播を防振基礎により極力低減しています。

また、光学機器の清浄度要求、粒子状コンタミネーション、分子状コンタミネーションの両方に對し設備設計を行い、高清浄度な空間を実現しています。

宇宙空間における環境は、代表的なものとして高真空、冷暗黒等があります。静止衛星軌道である地表から約 36,000km の上空では、それぞれ約  $1.3 \times 10^{-11}$  Pa の高真空、無限の熱吸収体として約 3 K の冷暗黒となります。しかし、これらの環境をそのまま地上で再現するのは経済的に困難であるため、本設備では、運用真空圧力を  $1.3 \times 10^{-4}$  Pa 以下、黒色内包面（シュラウド）温度は 100 K 以下としています。

上記環境下において熱設計の精度評価などを行うことにより、宇宙空間における挙動を外挿的に把握し、人工衛星等の動作について信頼性を確認することができます。

## 2. 設備概要

### 2.1. システム構成

図 2-1 に本設備の外観、図 2-2 にシステム構成図、図 2-3 にシステム系統図を示します。



図 2-1 6m  $\phi$  放射計スペースチャンバ外観

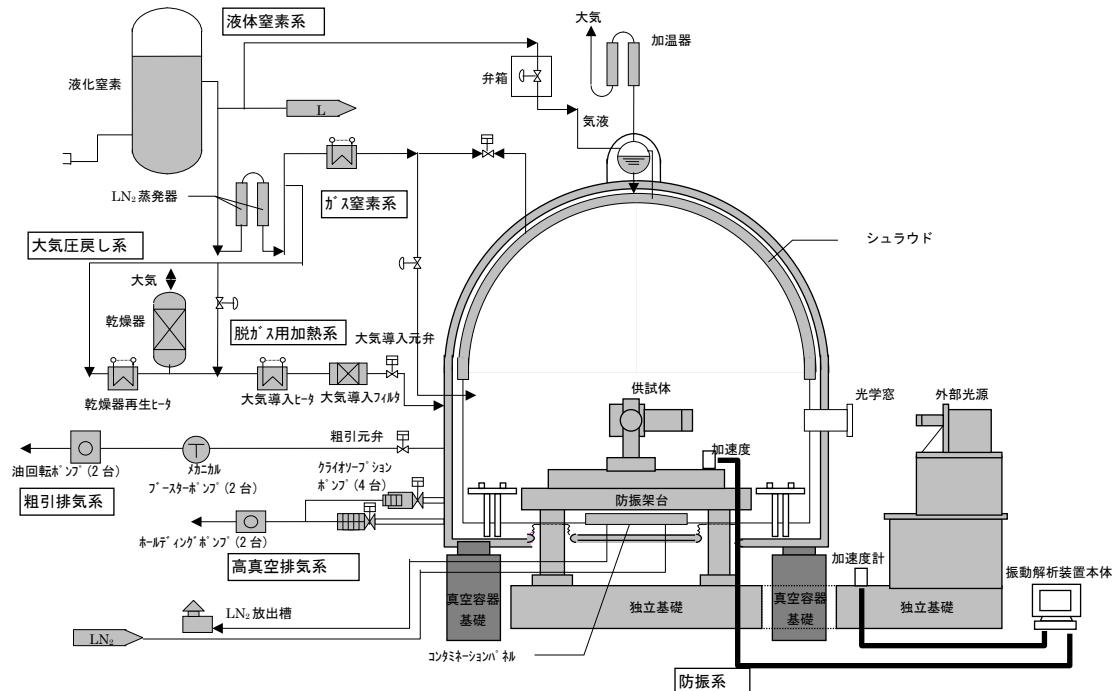


図 2-2 システム構成図

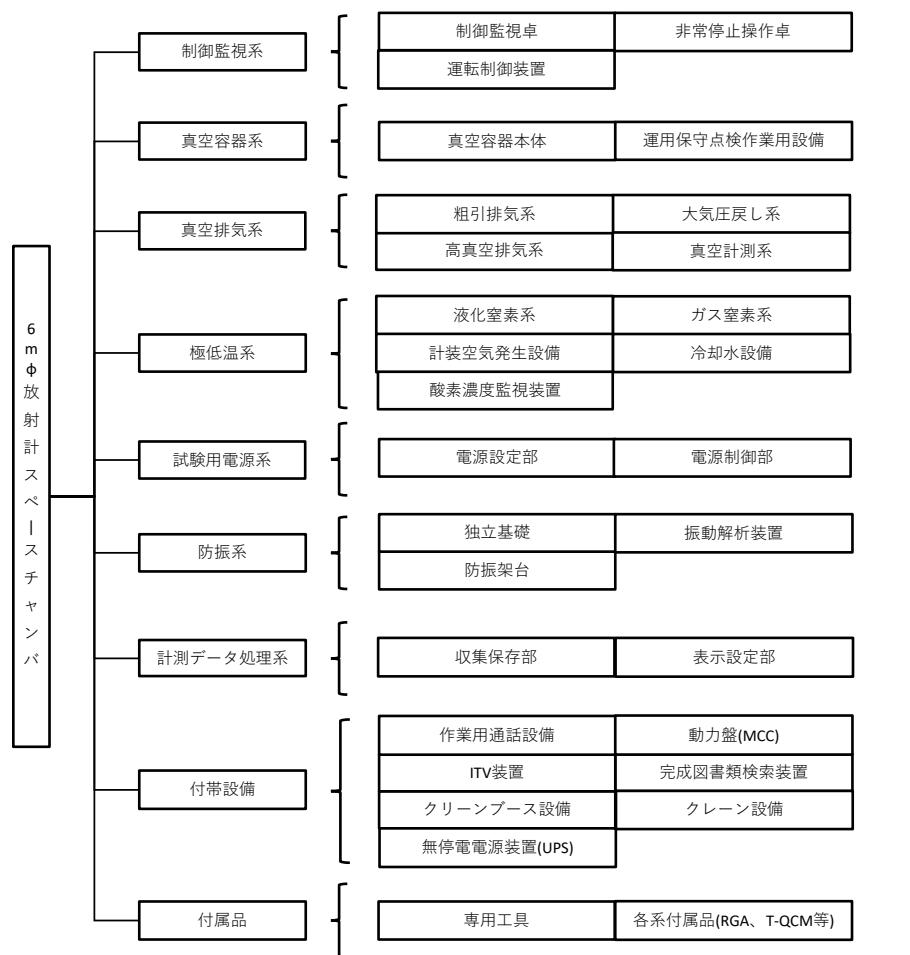


図 2-3 システム系統図

## 2.2. 性能仕様

設備全体の概略性能仕様を表 2-1 に示します。

表 2-1 6m  $\phi$  放射計スペースチャンバ主要性能及び設備諸元

項目	性能／諸元	備考
1. スペースチャンバ		
(1) 供試体収容空間	6 m 径×8 m 長	シュラウド内径
(2) チャンバ搬入口	幅 6 m×高さ 5.1 m	治具含む
(3) シュラウド温度	100 K 以下 または常温～60 °C	
(4) チャンバ内搬入許容質量	4,000 kg	治具含む
(5) 真空圧力		
(a) 運用真空圧力	$1.33 \times 10^{-4}$ Pa 以下 ( $1 \times 10^{-6}$ Torr 以下)	注 1)
(b) 到達真空圧力	$1.33 \times 10^{-5}$ Pa 以下 ( $1 \times 10^{-7}$ Torr 以下)	
(6) 排気/大気圧戻し時間	8 時間以内 / 12 時間以内	注 2)
(7) 連続運転可能時間	最大 50 日	
(8) 冷暗黒面割合	95% 以上	冷却パネル付支持卓使用時
(9) チャンバ形状	水平かまぼこ型	
2. 試験用電源装置		
(1) 電源架 / 電源台数	4 ラック / 75 台	3kW 電源 : 10 台 2kW 電源 : 20 台 800W 電源 : 10 台 400W 電源 : 20 台 80W 電源 : 25 台
3. 防振系		
(1) 防振架台寸法	4m × 6m × 0.5m 厚	真空容器内常設
(2) 防振架台固有値	30 Hz 以上	
(3) 相対変位振動	1.0 $\mu$ m 0-P 未満	チャンバ内架台と チャンバ外基礎間
(4) 相対角度振動	0.3 $\mu$ rad P-P 未満	

注1) 供試体及び供試体支持架台なし、IR 照射なし、シュラウド LN<sub>2</sub>冷却とし、排気開始後 8 時間以内。

注2) 大気圧戻し後、防振架台の昇温 (3～4 時間) を待ってから扉「開」可能となる。

J

J

## 2.2.1. 制御監視系

本系は、DCS コントロールセンターに集められた真空排気系、極低温系等の各種プロセスデータをもとに、ヒューマンインターフェースステーション (HIS)によりスペースチャンバの運転状態を集中監視することができます (図 2-4)。

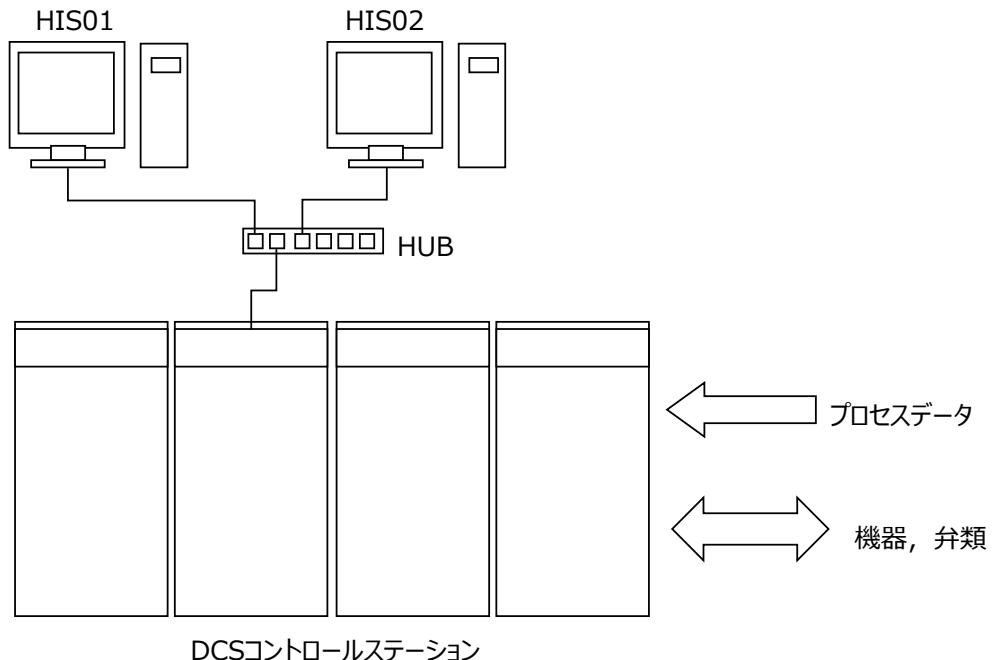


図 2-4 制御監視系システム構成図

## 2.2.2. 真空容器系

本系は、真空容器本体、運用保守点検作業用設備から成ります。概略を以下に示します。

### 2.2.2.1. 真空容器本体

真空容器本体はステンレス製のかまぼこ形状で、6m 径×8m 長（シュラウド内径）の供試体収容空間を有します。特徴は、真空容器をかまぼこ型とすることで作業空間を広くとることができること、また供試体へアクセスし易いことです。

真空容器内の真空圧力の計測は、真空容器本体に取り付けられたピラニ真空計、電離真空計等により測定しています。測定範囲は、大気圧から到達真空圧力領域まで連続的に計測し、計測制御室の制御監視卓上に表示します。また、無停電電源装置により停電時も計測可能となっています。

真空容器には、放射計の光学確認試験に用いるための光学窓が、真空容器側胴部両側及び供試体搬入用扉に設けられています。また、アライメント測定用の窓も側胴部、扉部及び胴上部に設けられています。

アライメント測定窓には真空容器内部を監視するための ITV 装置(2.2.8 項(1)参照)取付用の座を付属しています。

## 2.2.2.2. 供試体搬入用装置

供試体搬入用装置は、移動台、供試体搬入台、及び冷却パネル付支持卓（又は支持卓）から成ります。移動台、供試体搬入台は、エアベアリングによりわずかに浮上するため、人力により移動することができます。それぞれの概略を以下①、②に示します。供試体搬入用装置の運用方法は、3.3.1 項を参照してください。図 2-5 に供試体搬入用装置の外観図を示します。

### (1)移動台

移動台は、供試体搬入台、供試体支持卓及び供試体を載せ、準備室内を自由に移動する装置です。また、真空容器内の防振架台上に供試体搬入台が移動するための渡り板を設けた機構を有します。概略仕様を以下に示します。

表 2-2 移動台概略

項目	仕様
寸法	幅 5 m × 長さ 7.25 m × 高さ 0.85 m(フロア面から)
積載荷重	最大 12,400 kg (内、供試体及び治具は 4,000 kg)
自重	7,700 kg
駆動方式	手押し
移動範囲	開梱室、準備室
供給用エアホース長さ	30 m
移動荷重(最大牽引力)	最大 52 kg
空気消費量	2.0 Nm <sup>3</sup> / min
空気圧力	0.39 MPa 以上

### (2)供試体搬入台

供試体搬入台は真空容器内の防振架台上に、移動台から冷却パネル付支持卓又は支持卓を搬入、搬出するために使用します。概略仕様を以下に示します。

表 2-3 供試体搬入台概略

項目	仕様
寸法	幅 3.19 m × 長さ 5.16 m × 高さ 0.145 m(ジャッキ上端まで)
積載荷重	6,800 kg(内、供試体及び治具は 4,000 kg)
自重	2,100 kg
駆動方式	手押し
移動範囲	移動台と真空容器内の防振架台上の往復
供給用エアホース長さ	10 m
空気消費量	2.0 Nm <sup>3</sup> / min
空気圧力	0.39 MPa 以上

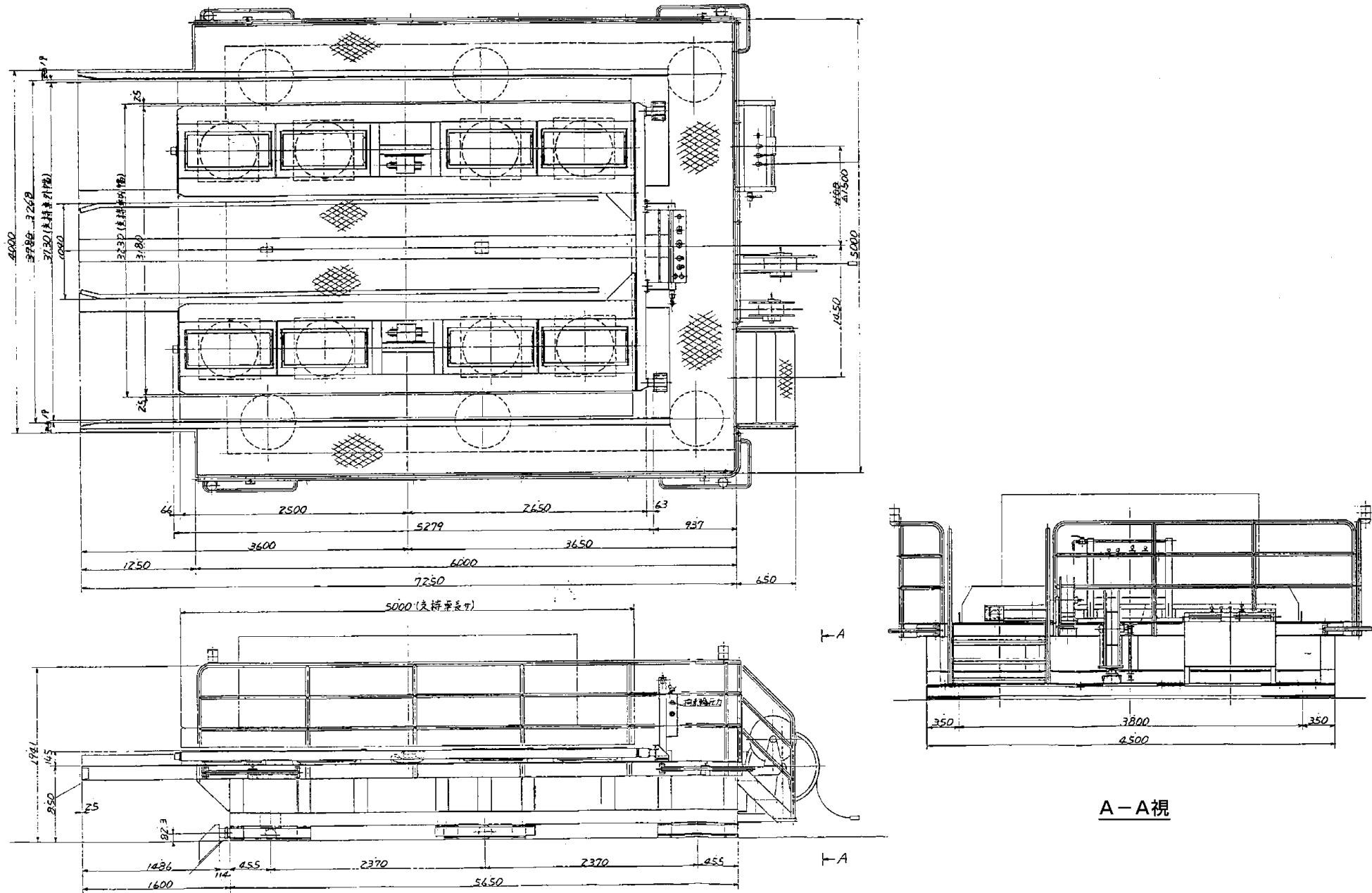


図 2-5 供試体搬入用装置外観

### (3)供試体支持卓

本装置は、試験に際し供試体を搭載し、真空容器内に設置するためのもので、供試体搬入用装置によって供試体ごと真空容器内に搬入され、防振架台上に設置されます。供試体支持卓には主に熱真空試験で使用される冷却パネル付支持卓と光学性能確認試験で使用される(光学試験用)支持卓の2種類があります。表2-4及び図2-6に冷却パネル付支持卓、表2-5及び図2-7に支持卓の概略仕様を示します。表2-4、表2-5のとおり、積載可能な供試体(治具含む)重量は最大4,000kgです。ハードポートのネジ穴径等、インターフェースについては3.3.1.3項に示します。

供試体とのインターフェースとなるハードポートは、8m  $\phi$  スペースチャンバの供試体台車と同位置にあり、互換性を有しています。

表2-4 冷却パネル付支持卓概要

項目	仕様
寸法	幅5m×奥行き3.5m
載質量	最大 4,000kg
本体質量	約 2,800kg
材質	アルミニウム合金
表面温度	100K以下(供試体局部冷却用LN <sub>2</sub> ラインのうち2本を使用)

表2-5 支持卓概要

項目	仕様
冷却パネル	なし
寸法	幅5m×奥行き3.5m
積載質量	最大 4000kg
本体質量	約 2200kg
材質	アルミニウム合金

### 2.2.3. 真空排気系

本系は、真空容器を大気圧から高真空まで排気する粗引及び高真空排気装置、真空容器内を真空状態から大気圧状態までガス窒素及び乾燥空気にて昇圧するための大気圧戻し系から成ります。

熱真空試験時の標準的な排気曲線(供試体なし)を図42に示します。

### 2.2.4. 極低温系

本系は、液化窒素により100K以下に冷却され、極低温環境を作るシュラウド(アルミニウム合金製フィンチューブ式)で構成されます。

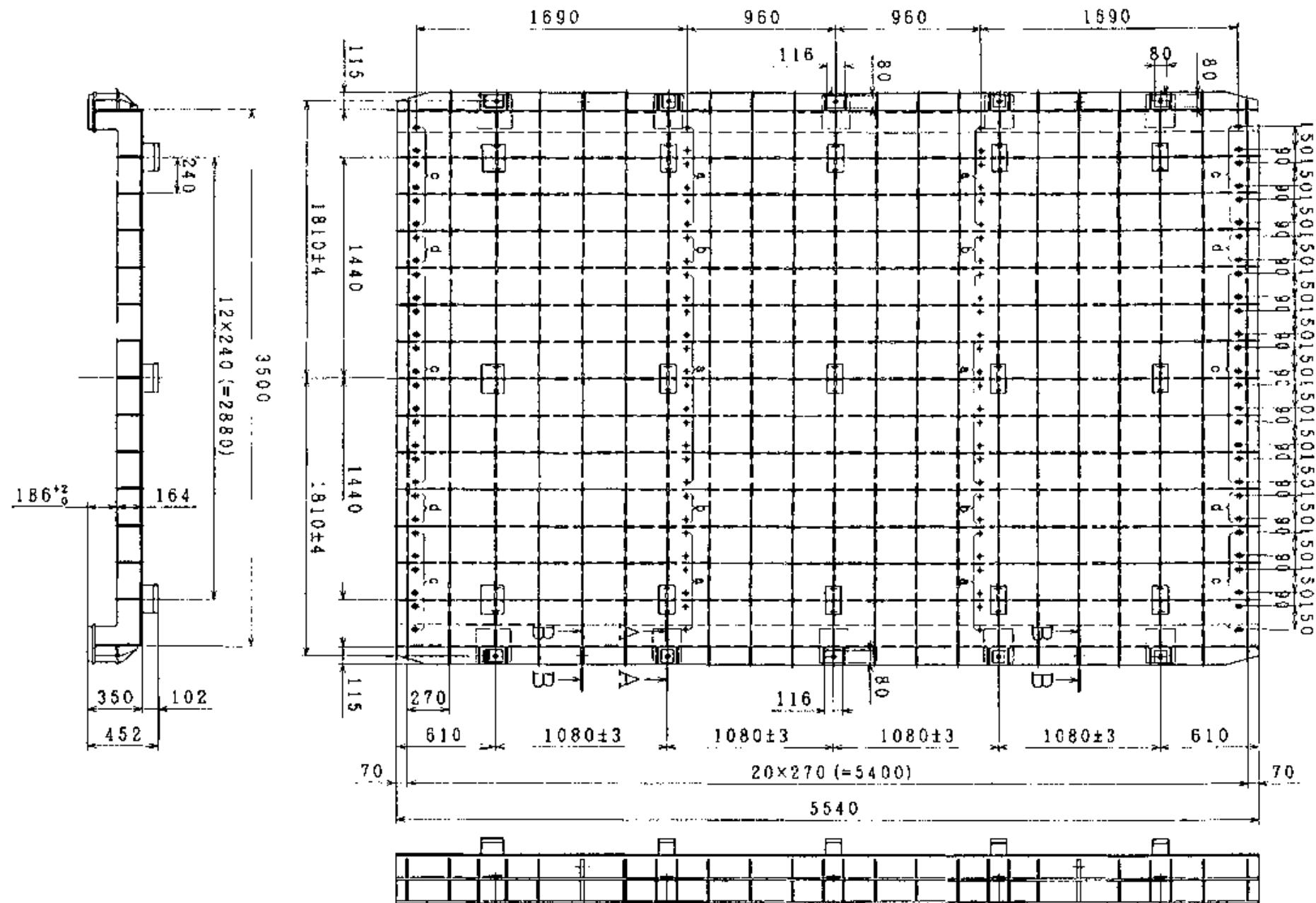


図 2-6 冷却パネル付支持卓

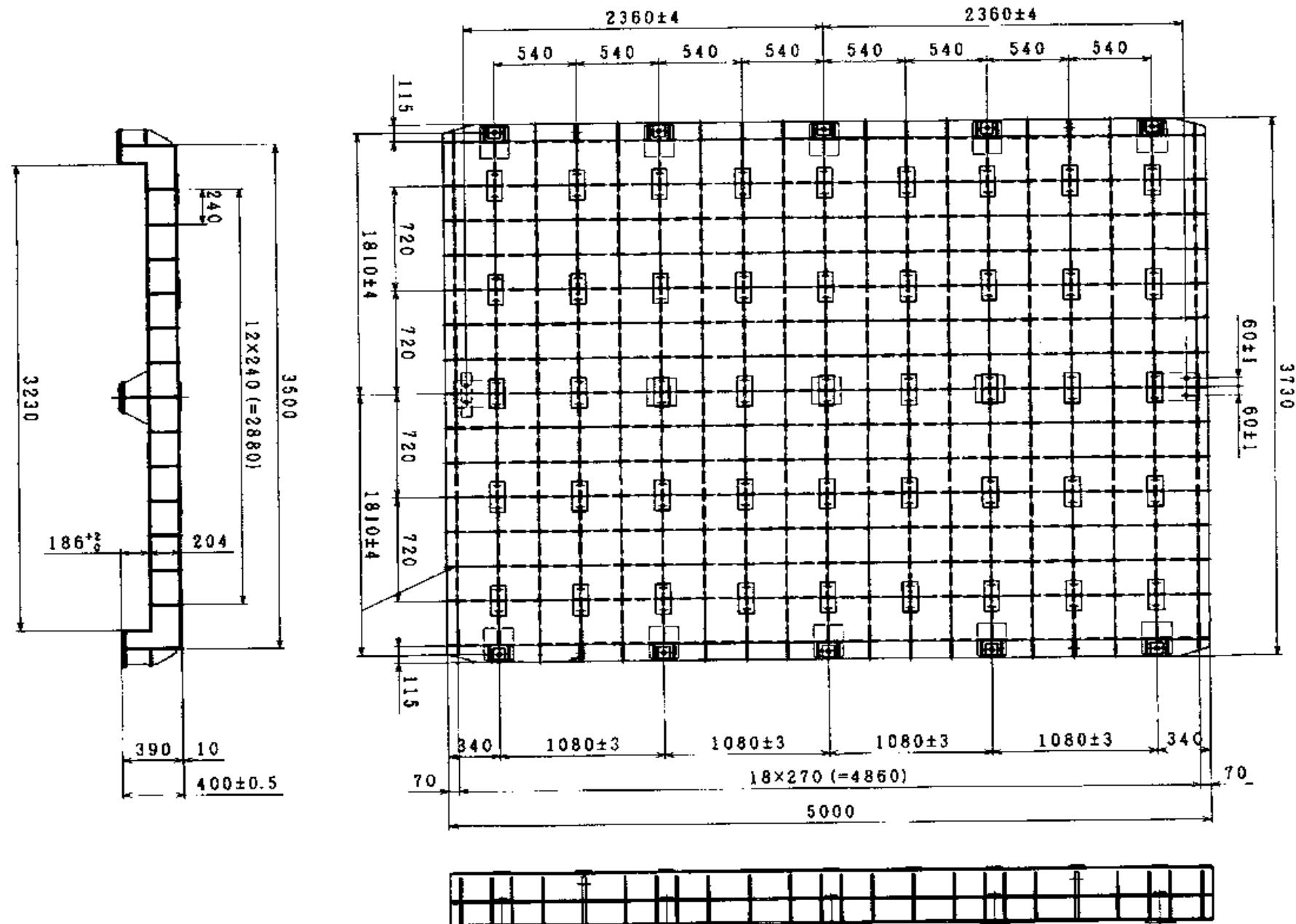


図 2-7 支持卓

## 2.2.5. 試験用電源系

本試験用電源装置は、6m  $\phi$  放射計スペースチャンバで行う赤外線照射熱平衡／熱真空試験に使用するもので、衛星への外部熱入力に用いる、赤外光源である IR ランプ、ヒータあるいは衛星搭載機器の模擬発熱機器に所要の電力を供給するための装置です。

本装置にて取得した試験データは、6m  $\phi$  放射計スペースチャンバ計測データ処理装置へ転送され、記録されます。

表 2-6 試験用電源装置の概略仕様

項目	仕様		
電源架種類	名称	搭載DC電源 (計75台)	
	(1) 3kW-2kW電源架-1	3kW電源 5台	2kW電源 10台
	(2) 3kW-2kW電源架-2	3kW電源 5台	2kW電源 10台
	(3) 800W-400W電源架-1	800W電源 10台	400W電源 10台
	(4) 80W電源架(25台)-1	80W電源 25台	—
制御端末	(1) 設定用PC : 計測制御室 (2) 電源架 コントローラPC : 計測制御室		
制御周期	5秒		
保存周期	1分 (計測データ処理装置 収集サーバにて出力データを保存)		
温度データ取得	計測データ処理装置から5秒周期で温度データ取得		
出力調整方法	(1) 温度制御 (設定用 PC より遠隔制御) (2) 定電力制御 (設定用 PC より遠隔制御) (3) ON-OFF 制御 (設定用 PC より遠隔制御) (4) 手動電圧出力制御 (設定用 PC より遠隔制御) (5) ローカル制御 (直流安定化電源単体よりマニュアルで制御)		

表 2-7 直流安定化電源の概略仕様

No.	電源名称	型式	仕様			設備保有台数
			電圧	電流	容量	
1	3 kW 電源	PRK100-36-LMi	100 V	30 A	3.6 kW	10
2	2 kW 電源	PRK100-25-LMi	100 V	25 A	2.5 kW	20
3	800 W 電源	PK120-6.6-LEt	120 V	6.6 A	792 W	10
4	400 W 電源	PK120-3.3-LEt	120 V	3.3 A	396 W	10
5	80 W 電源	P4K-80M-LEt	110 V	1.3 A	80 W	25



図 2-8 電源架 外観

## 2.2.6. 防振系

防振系は、スペースチャンバで実施する放射計の光学確認試験において、外部から伝播してくる振動による悪影響を避けるために設けられており、防振架台、独立基礎、振動解析装置から成ります。概要は図 2-9 を参考にしてください。概略仕様を以下に示します。

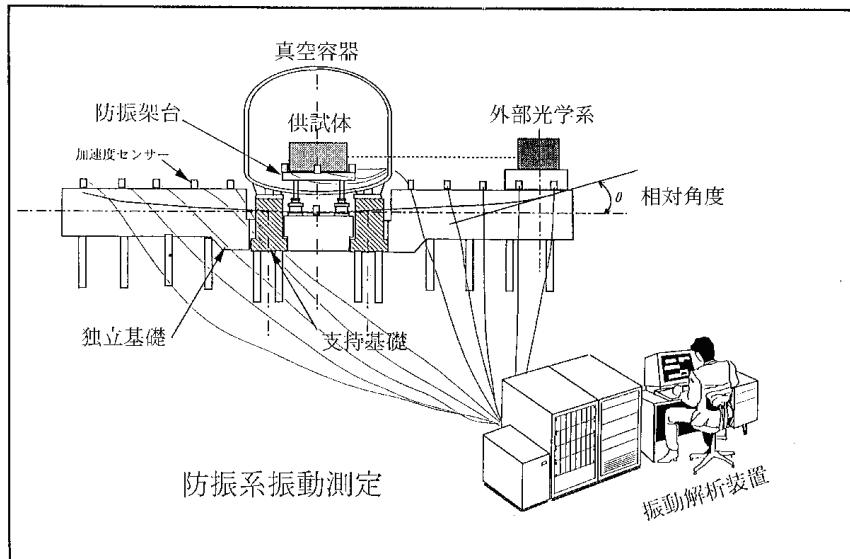


図 2-9 防振系

### (1)防振架台(図 2-10)

真空容器内に常設されている架台で、供試体を設置した供試体支持卓を本架台に固定して使用します。本架台の支柱はベローズを介して真空容器を貫通して直接独立基礎上に据え付けられており、真空容器系とは完全に振動絶縁されています。

表 2-8 防振架台概略

項目	仕様
寸法	長さ 6 m × 幅 4 m × 高さ 0.5 m
質量	約 6500 kg
材質	アルミ合金(A5083P-O)
構造	溶接ボックス一体構造
支柱	ステンレスパイプ 6 本
ベローズ	ステンレス
表面粗さ	25 $\mu$ m 以下
平面度	600 $\mu$ m 以下
固有振動数	単品：全方向について 30 Hz 以上 据付時：支持卓を取付た状態で Y 方向について約 27 Hz

## (2)独立基礎(図 2-11)

独立基礎は鉄筋コンクリート製の大型基礎で、建屋の基礎、真空容器支持基礎、真空ポンプの機械基礎等と分離させ、振動絶縁を計っています。

放射計等の光学確認試験を行う場合、外部光源をこの独立基礎上に設置することによって、光源と供試体が同一の基礎上に設置されることとなり、相対振動を抑えることが出来ます。

- ・固有振動数 20Hz 以上 (上下モード及び曲げモードについて。解析による。)

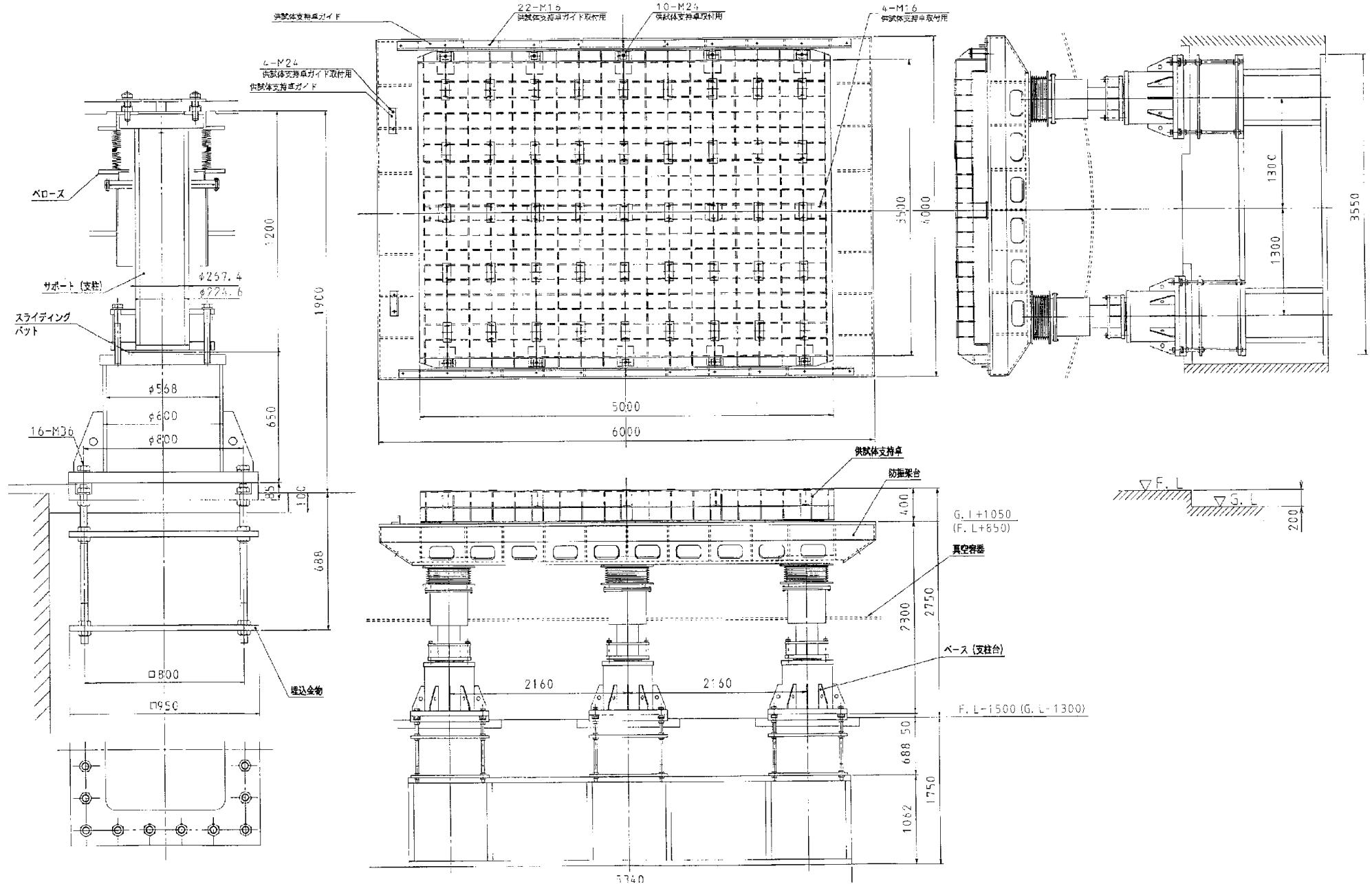


図 2-10 防振架台

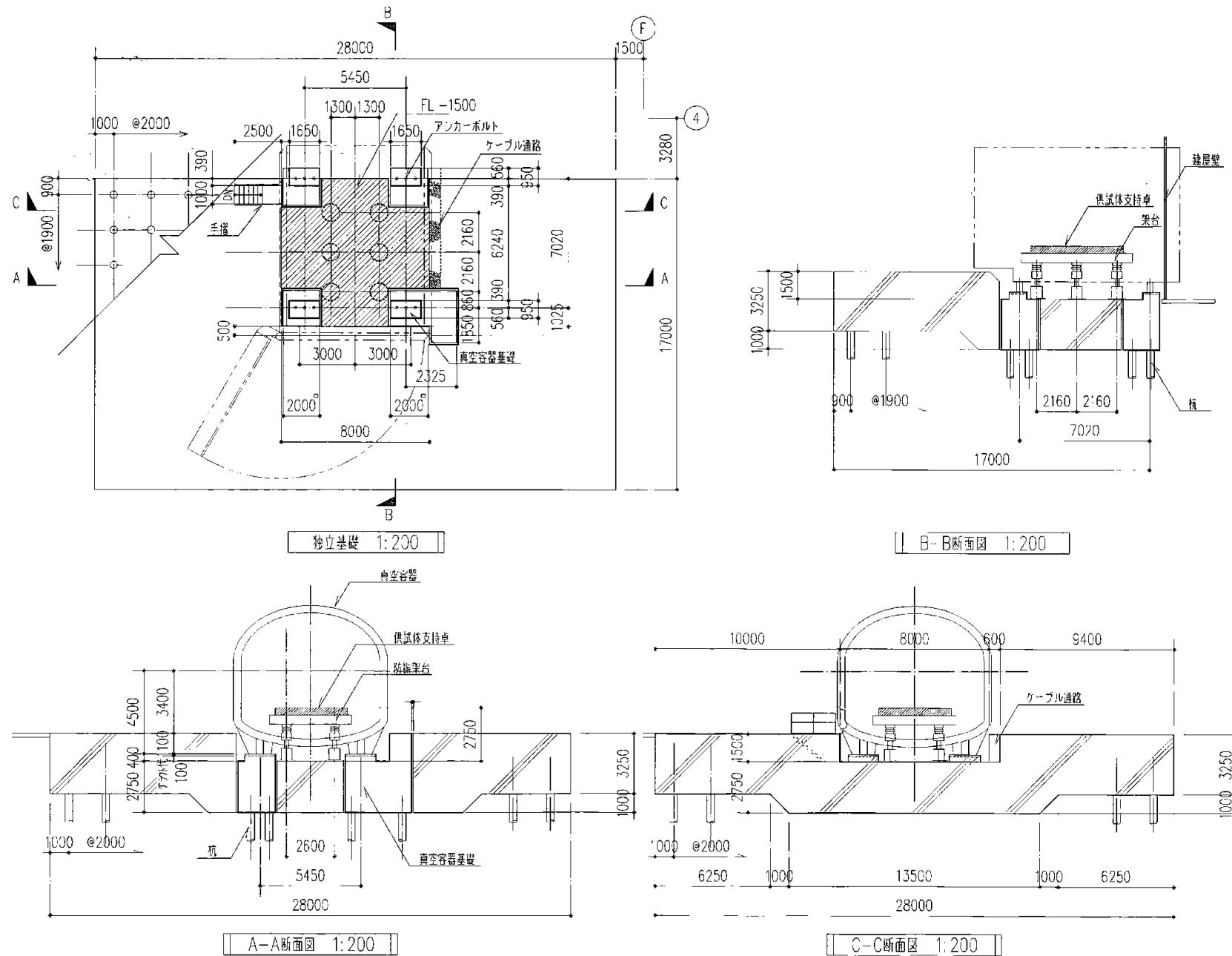


図 2-11 独立基礎

### (3)振動解析装置

本装置は、主に微小振動環境下での供試体の光学特性確認試験が本設備の特性上の振動外乱の制約の中で実施可能であることの評価、検証を行うことを目的としており、加速度計、ドライバなどの測定装置と、データを解析するためのワークステーションから構成されます。概略仕様を表 2-9 に、振動解析装置ブロック図を図 2-12 に示します。設備で保有する加速度計の仕様を表 2-10 に示します。なお、使用する場合は設備側で使用前点検が必要となりますので、使用 6 ヶ月以上前にご連絡ください。

表 2-9 振動解析装置概略

項目	性能
取扱いデータ	加速度、相対変位、相対角度
測定場所	真空容器内：防振架台、シュラウド、真空容器 真空容器外：独立基礎、光学窓
入力	加速度計を介して入力されるデジタル信号
出力	モニタへの出力、デジタルデータ（バイナリ／テキスト）、 アナログデータ
周波数範囲	1 Hz～1,000 Hz
測定チャンネル数	31 チャンネル（内訳） 加速度計用 30ch（真空容器内 15ch、真空容器外 15ch） レーザドップラ変位計用 1ch
データ解析内容	・PSD 解析 ・伝達関数解析 ・波形解析 ・FFT 解析
校正装置	小野測器製 LV-2100（レーザドップラ変位計）

表 2-10 加速度計仕様

項目	性能*1
極低温加速度計(393M33) 8式	測定範囲(±G) : 2.5 感度(gal/V) : 1,000 分解能(μG) : 100 使用温度範囲(°C) : -196～+121
高感度加速度計(393B12) 3式	測定範囲(±G) : 0.5 感度(gal/V) : 100 分解能(μG) : 8 使用温度範囲(°C) : -46～+82
高感度加速度計(393B31) 12式	測定範囲(±G) : 0.5 感度(gal/V) : 100 分解能(μG) : 1 使用温度範囲(°C) : -18～+65

\*1.加速度計はヘリサートにより固定されます。

ネジ部がかみやすくなっていますので取扱に十分注意して下さい。

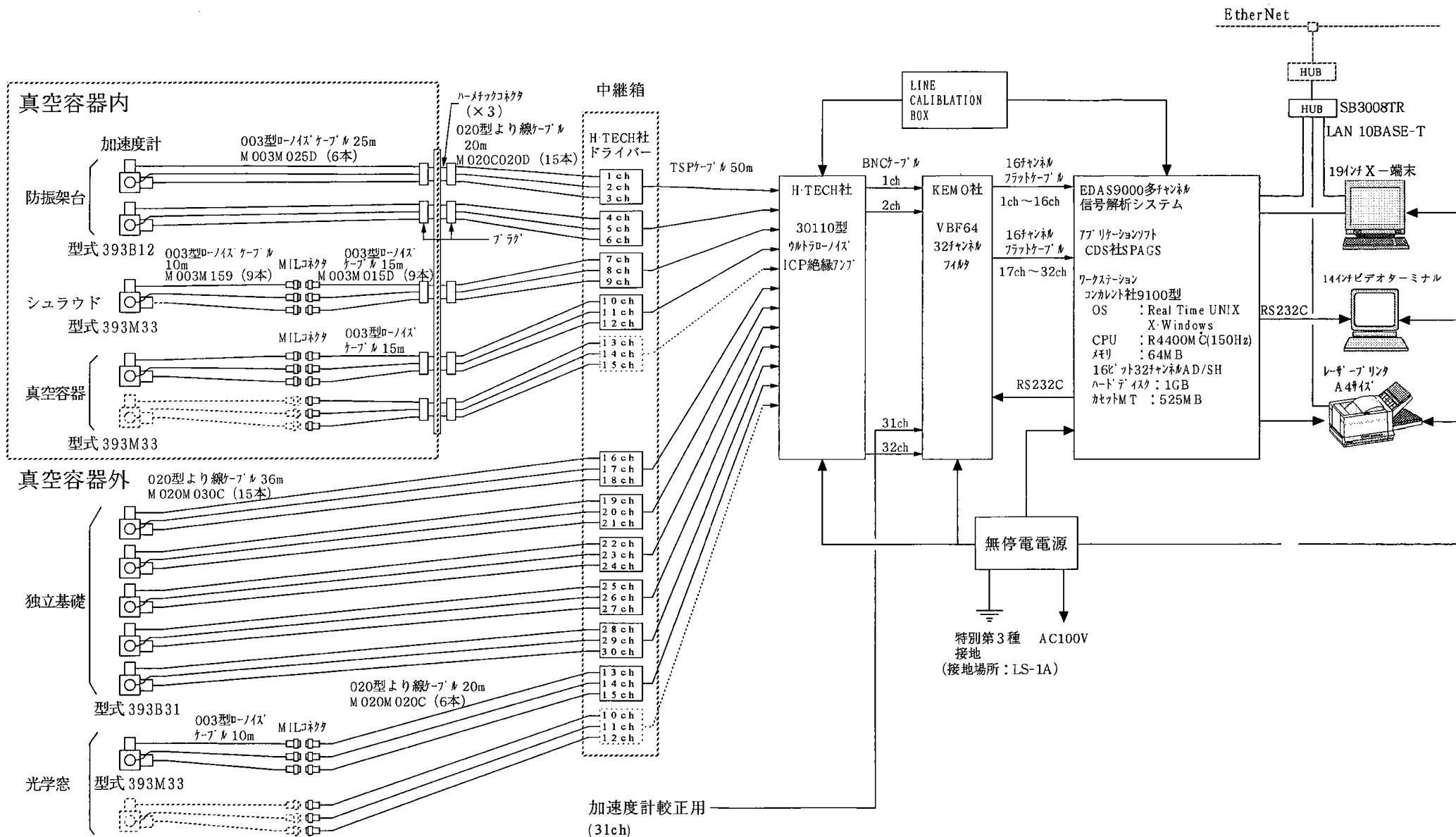


図 2-12 振動解析装置ブロック図

### 2.2.7. 計測データ処理系

計測データ処理装置は、供試体各部の熱電対信号、カロリーメータ信号等のデータを収集・処理・保存するとともに、リアルタイムに表示する機能(モニタリング機能)を有しています。概略仕様を表2-11に示します。また、計測データ処理系システム系統図を図2-13に、熱電対チャンネル対応表を別紙-1に示します。

計測データ処理装置は大別して、収集保存部、表示設定部から構成されています。

収集保存部では、熱電対信号、カロリーメータ、試験用電源装置、制御監視装置からのデータを収集・保存します。

表示設定部では、計測に使用する測定 ID の設定、リミット値の設定、データの監視等、計測に係る設定や、収集部で保存したデータの表示、出力を行います。

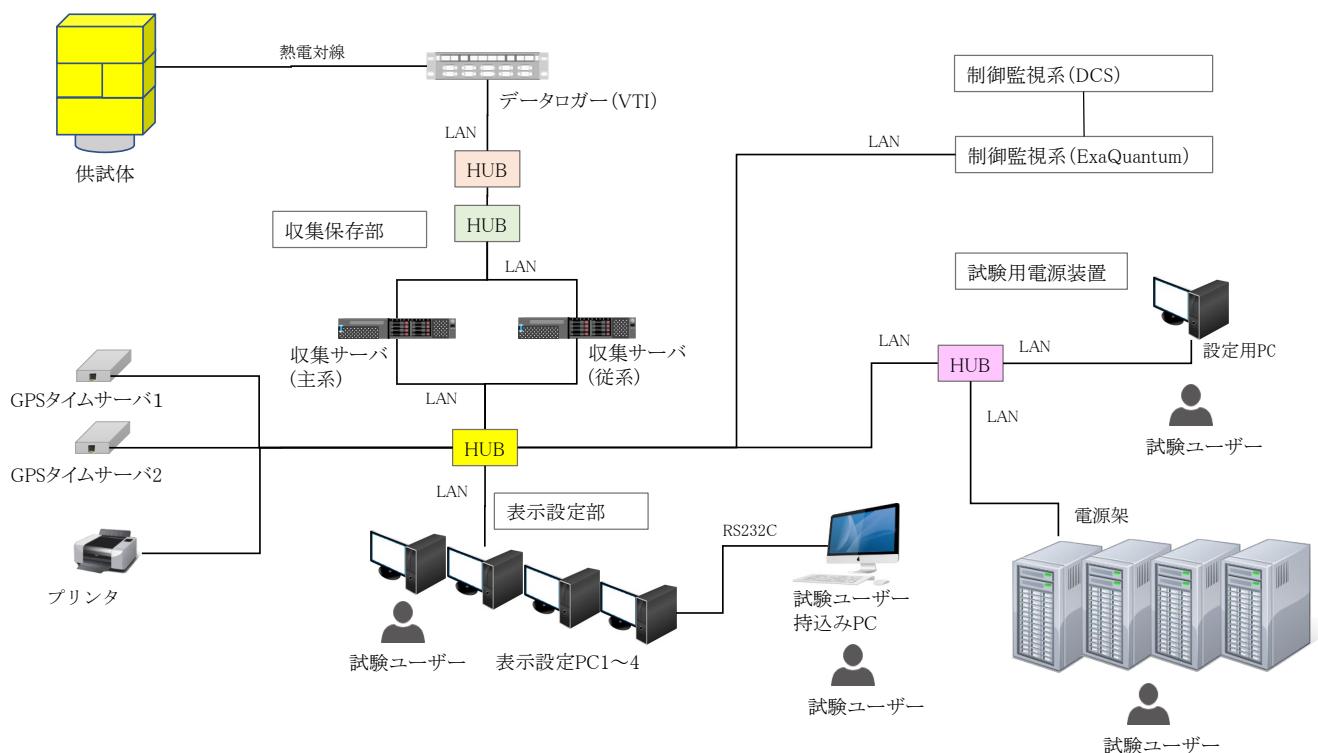


図 2-13 計測データ処理装置 系統図

表 2-11 計測データ処理装置概略

項目	仕様
①連続試験期間	50 日間
②計測点数	供試体用熱電対温度／カロリーメータデータ 516ch (熱電対 ch 対応は表 3-4 参照)
③計測精度	<p>① 供試体温度 (<math>\pm 200^{\circ}\text{C}</math>) : <math>\pm 1.0^{\circ}\text{C}</math> (T型熱電対 CLASS1 使用時) 不確かさ (熱電対センサ部含む) : 計測値 <math>\pm 0.9^{\circ}\text{C}</math> (<math>k=2</math>) : 計測値 <math>\pm 1.4^{\circ}\text{C}</math> (<math>k=3</math>)</p> <p>② 電圧 : 測定レンジの <math>\pm 0.1\%</math> カロリーメータの精度確認はユーザ側にて行って下さい。</p>
④サンプリング速度	<p>1 回/1 秒 (供試体用熱電対温度データ) 1 回/1 分 (その他)</p> <p>ただし、供試体用熱電対温度データを 1 秒間隔で表示する場合、一度に 1 時間分までの表示となります。</p> <p>1 分間隔で表示する場合、全試験期間分が表示出来ます。</p>
⑤使用可能な熱電対の種類	T型
⑥データ処理機能	工学値/ステータス変換処理・リミットチェック処理 ・平衡温度判定・処理・温度変化率計算処理・表示出力処理
⑦データ表示機能	収集した供試体用熱電対温度データ、カロリーメータ照度、制御監視装置で取得する設備データ (真空圧力・シラウド温度等) をモニタ画面に数値及びグラフで表示します。 また、試験用電源装置の電源出力データも表示可能です。
⑧データ出力機能	ハードディスクやユーザ側で準備する下記の媒体にテキスト形式 (CSV 形式) で保存することができます。 (1) USB メモリ (2) DVD RAM 計測データ (1 分間隔) は収集サーバ 2 台へ保存されます。
⑨バックアップ機能	冗長構成として 2 台の収集サーバを有しています。
⑩断線検出機能	データロガーの機能により熱電対線断線のチェックが可能です。 断線検出機能により、7.5nA の検知電流が熱電対線に流れるため、温度表示値にオフセットが掛かります。 例. 線抵抗 $500\Omega$ の場合 $500 \times 7.5 = 3.75 \mu\text{V} \rightarrow +0.1^{\circ}\text{C}$ ( $0^{\circ}\text{C}$ 近傍)
⑪停電対策	無停電電源装置により、停電後のデータ収集、処理が可能です。 (10 分間)

## 2.2.8. 付帯設備

### (1)ITV 装置

ITV 装置は、本設備内の機器の状況、作業状況を計測制御室で監視するためのテレビシステムです。準備室内に 2ヶ所、旋回ズーム機能付の昼夜高感度カメラを設置しています。また、真空容器の内部を監視するための可搬式カメラ(真空容器アライメント窓に外部より設置)も 2台用意されています。2台の内 1台は高感度型、1台は普通型です。なお、真空容器内部への ITV カメラの設置はされていません。

カメラの映像は時分割タイムラプスビデオにより、全画面を 30 日間以上録画でき、映像データをブルーレイディスクにコピーできます。可搬式カメラの映像・電力用ケーブルのジャックは、必ず電源を OFF してから抜き差ししてください。

### (2)作業用通話設備

本装置は、設備の運用作業、供試体の試験準備作業等において、試験関係者の相互通話、指令放送を行うための有線ページング装置及び無線ページング装置(多機能電話機及び携帯電話機(デジタル))により構成されています

### (3)クリーンブース

クリーンブースは、高レベル清浄度環境を実現、維持して試験及び試験準備作業をするためのものです。概略仕様を表 2-12 に示します。また図 2-14 に外観図を示します。

表 2-12 クリーンブース概略仕様

項目	仕様
性能、構成	清浄度：ISO クラス 5 (FED-STD-209 クラス 100 相当) 温 度：設定温度±1°C(設定温度 20～23°C) 湿 度：50±10% 本体寸法：幅 6m × 奥行 4.6m × 高さ 3.5m 質 量：3000kg
設置場所	準備室内及び真空容器内
設置場所の環境 (真空容器内、準備室)	清浄度：ISO クラス 7 (FED-STD-209 クラス 10,000 相当) 温 度：23±3°C 湿 度：45±15%

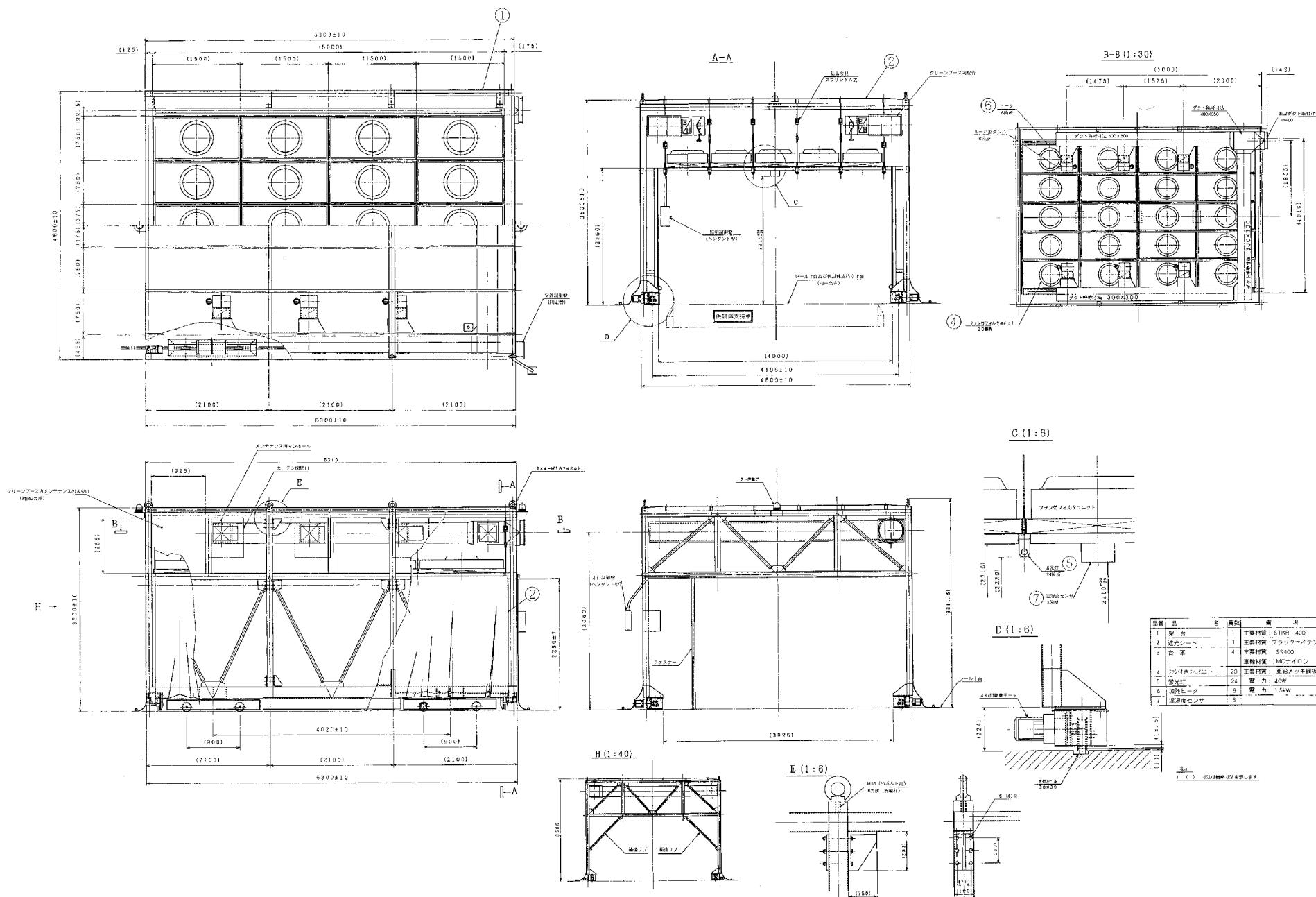


図 2-14 クリーンブース 外観

## 2.2.9. 付属品及び予備品

### (1)マスフィルター型質量分析計(QMG220M3) : 1式

本装置は、四重極分析装置を使用し、真空容器内のガス成分を測定し分析するものです。

測定質量範囲 :  $M/e = 1 \sim 300$

### (2)TQCM(Thermoelectric Controlled Quartz Crystal Microbalance)

TQCM は、熱真空試験中におけるコンタミネーションモニタ用です。(2 系統常設)

型式 : MK-10 (センサ)、M-2000 (プロセッサ・コントローラ)

製造メーカー : QCM リサーチ社

#### 〈 注意事項 〉

- ① TQCM 使用前に動作確認を行って下さい。また、取扱いには十分注意して下さい。
- ② TQCM センサ設置上の注意事項として、センサ周りを IR パネル等の熱源で囲うと、その熱入力によりセンサ温度が下がらない事があります。その場合は、センサのヒートシンク面を冷却する等の処置をして設置して下さい。
- ③ TQCM の HEAT PUMP(ペルチェ)を ON して使用する場合は、 $-110^{\circ}\text{C}$ 以上で使用して下さい。
- ④  $4^{\circ}\text{C}/\text{min}$  以下の温度変化率で制御して下さい。

※TQCM を借用したい場合には、事前に問い合わせて調整願います。センサ取付部の治具はユーザ側で準備願います。

### (3)カロリーメータ

カロリーメータは衛星の熱真空試験において、試験条件の設定、モニタ及び制御を目的として、外部の熱源、例えば赤外ランプから衛星に照射される放射エネルギーを測定する熱量計です。図 2-15 にカロリーメータの結線例を、図 2-16 にカロリーメータの構成図を示します。

測定範囲 :  $0.1 \text{ kW/m}^2 \sim 2.0 \text{ kW/m}^2$

使用熱電対 : 銅－コンスタンタン (T型)

#### 〈 注意事項 〉

- ①カロリーメータの機能（精度）確認は、ユーザ側にて行って下さい。
- ②カロリーメータの設置・配線・撤収はユーザ側で行って下さい。
- ③カロリーメータ用熱電対のコネクタ結線については、受光板側を A、B へ、ディスク側を C、D へ結線する事を推奨します（複数の場合は、E、F から同様に結線）。なお、結線するピンは、ユーザ側で自由に選ぶ事も可能です。
- ④設置したカロリーメータの S/N と接続 ch を運転業者へご連絡下さい。
- ⑤計測データ処理装置におけるカロリーメータ設定（カロリーメータ S/N、コンダクタンス値、受光板及びディスク温度計測 ch 等）の最終確認はユーザ側で必ず行って下さい。

⑥カロリーメータの取付金具を借用する場合は、カロリーメータと金具及び金具と治具を固定するネジは、ユーザ側で準備願います。

※ カロリーメータを借用したい場合には、事前に問い合わせて調整願います。また、取扱説明書を十分に読んでから使用して下さい。

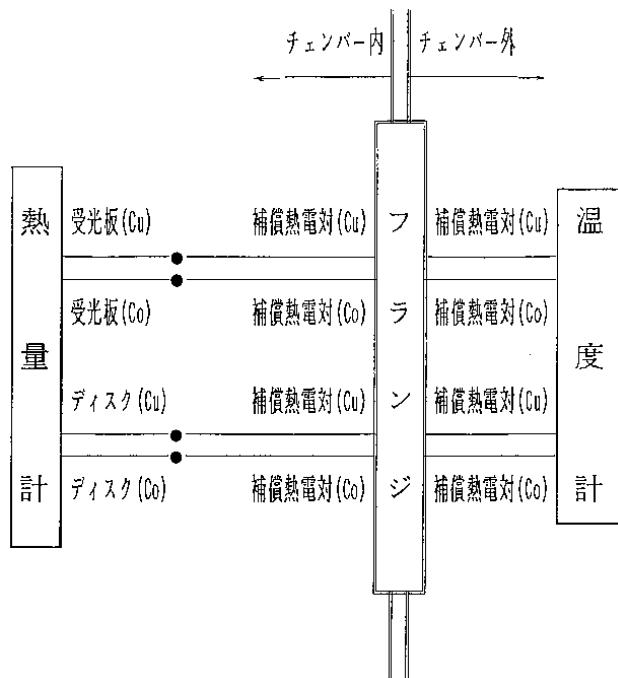
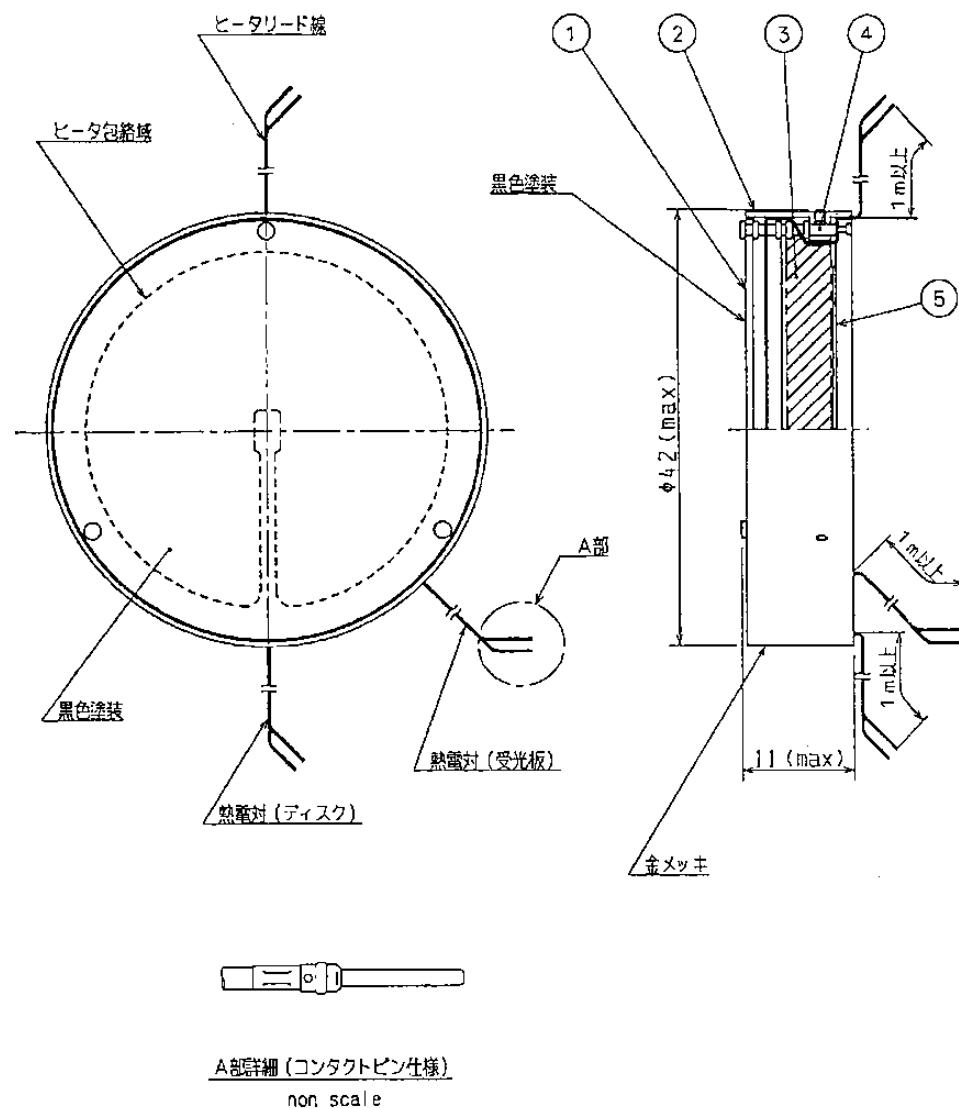


図 2-15 カロリーメータ結線例



日本ドイツ製 0603-34-2039 (Cu)  
105372 (Co)

仕様	
・測定範囲	: 0. 1~2. 0 $\text{kw}/\text{m}^2$
・視野角	: 半球
・再現性	: $\pm 0. 5\%$ 以下 (注記1)
・精度	: $\pm 3\%$ 以下 (注記1)
・応答速度	: 10秒以下 (注記2)
・出力レベル	: $-5\text{~}+7\text{mV}$
・重量	: 10g以下 (注記4)
・使用熱電対	: 銅-コンスタンタン
・太陽光吸収率	: $0. 96\pm 0. 02$ (注記6)
・半球赤外放射率	: $0. 88\pm 0. 04$ (注記6)

- 注記**
1. 測定範囲のフルスケールに対するバラツキとする。
  2. 初期温度が $-180^\circ\text{C}$ ~ $-100^\circ\text{C}$ において受光板に1ソーラー照射した場合に、受光板に $10^\circ\text{C}$ の温度変化が生じるまでの時間を示す。
  3. 記載なき寸法公差は下表の公差による。

呼び寸法の区分	公差
6以下	$\pm 0. 6$
6を越え 18以下	$\pm 1$
18を越え 50以下	$\pm 1. 3$
50を越え 120以下	$\pm 2$
120を越え 250以下	$\pm 2. 5$
250を越え 500以下	$\pm 3. 2$
500を越え 1000以下	$\pm 5$
1000を越え 2000以下	$\pm 8$
2000を越え 3150以下	$\pm 10$

4. ヒータリード線、熱電対線、コンタクトピン及び標準サポートを除くものとする。
5. ヒータリード線、熱電対線は、芯線 $\phi 0. 1\text{mm}$ 、長さ $1\text{m}$ 以上とする。
6. 塗装サンプルによる測定値。

番号	名 称	材 質	数 量
①	受光板	アルミナ	1
②	ケース	AI	1
③	インシレーディション	AIマイラ	1
④	サポート	ポリイミド系樹脂	3
⑤	ディスク	AI	1

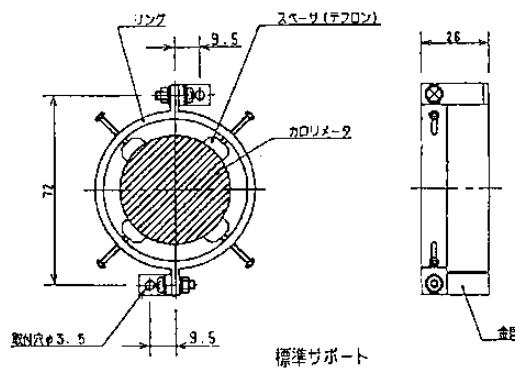


図 2-16 カロリーメータ構成図

### 3. ユーザーインターフェース

#### 3.1. チャンバ内外間コンフィギュレーション

準備室（クリーンルーム）へ搬入した後の供試体の概略的なコンフィギュレーションを図 3-1 に示します。

#### 3.2. 計測制御室

計測制御室（1F）には、制御監視系、計測データ処理系のそれぞれの制御、監視装置が設置されています。

計測された供試体温度等は、計測データ処理装置で確認することができます。

T-QCM 操作盤、振動解析装置、クリーンブース操作卓、試験用電源装置は、ユーザ側で操作願います。なお、供試体を局部的に冷却・加温する場合（3.3.1.4 項参照）は、設備運転業者に自動弁の開度をご指示ください。図 3-2 に計測制御室の各装置の配置を示します。

#### 3.3. 装置インターフェース

##### 3.3.1. 真空容器系

###### 3.3.1.1. 真空容器ノズル配置

真空容器の各所には、容器内外とのインターフェースのためにフランジ付ノズルがあります（図 3-3 参照）。既に設備で使用しているノズル以外は、ユーザ側で使用可能です。

特にチャンバ胴部（計測制御室側）には、供試体用として信号、電力、熱電対、導波管等のフランジがあります。

設備側で準備している貫通端子以外のものが必要となった場合は、用途に応じた貫通端子付フランジをユーザ側で準備願います。表 3-1 にフランジの一覧表を示します。

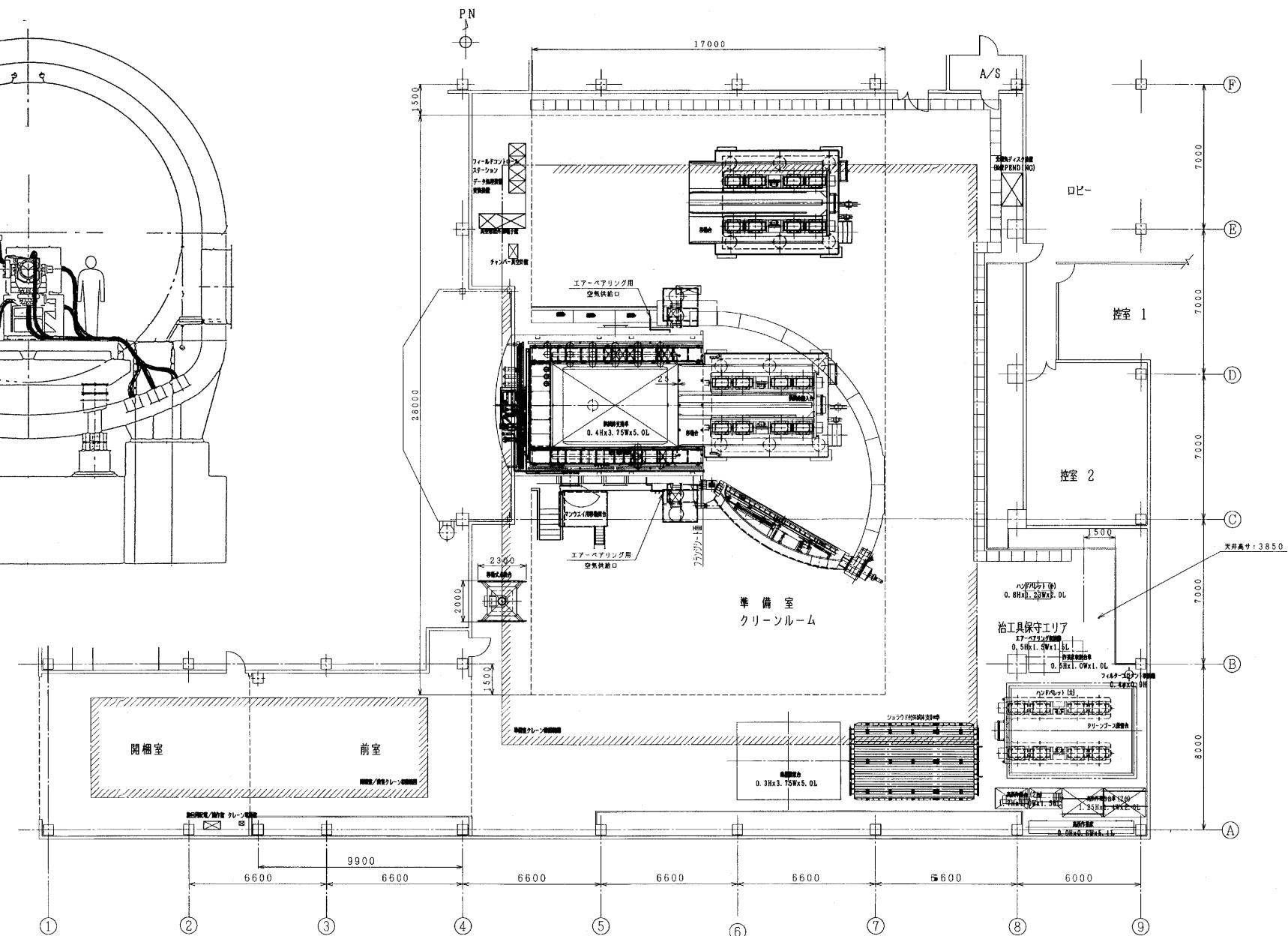
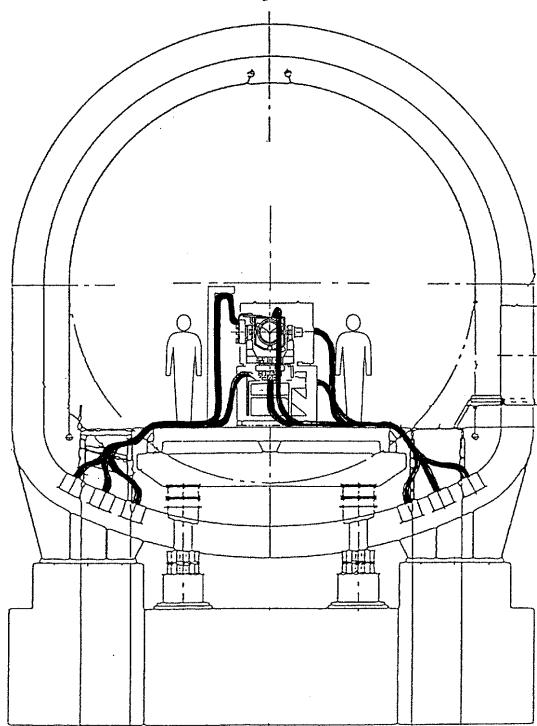
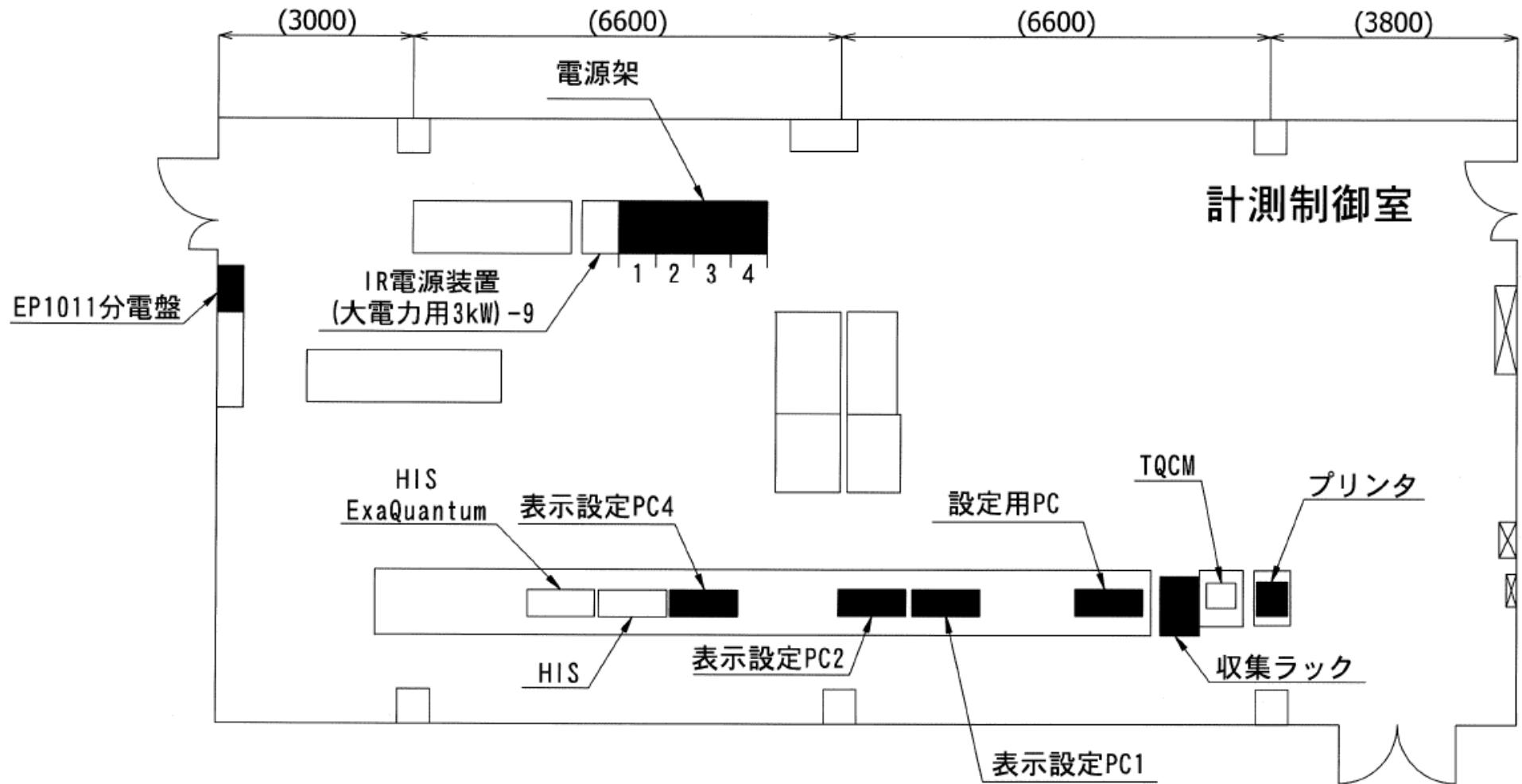


図 3-1 準備室内運用図



#### 電源架 内訳

- 1 : 3kW-2kW電源架-1
- 2 : 3kW-2kW電源架-2
- 3 : 800W-400W電源架-1
- 4 : 80W電源架 (25台)-1

図 3-2 計測制御室装置配置図

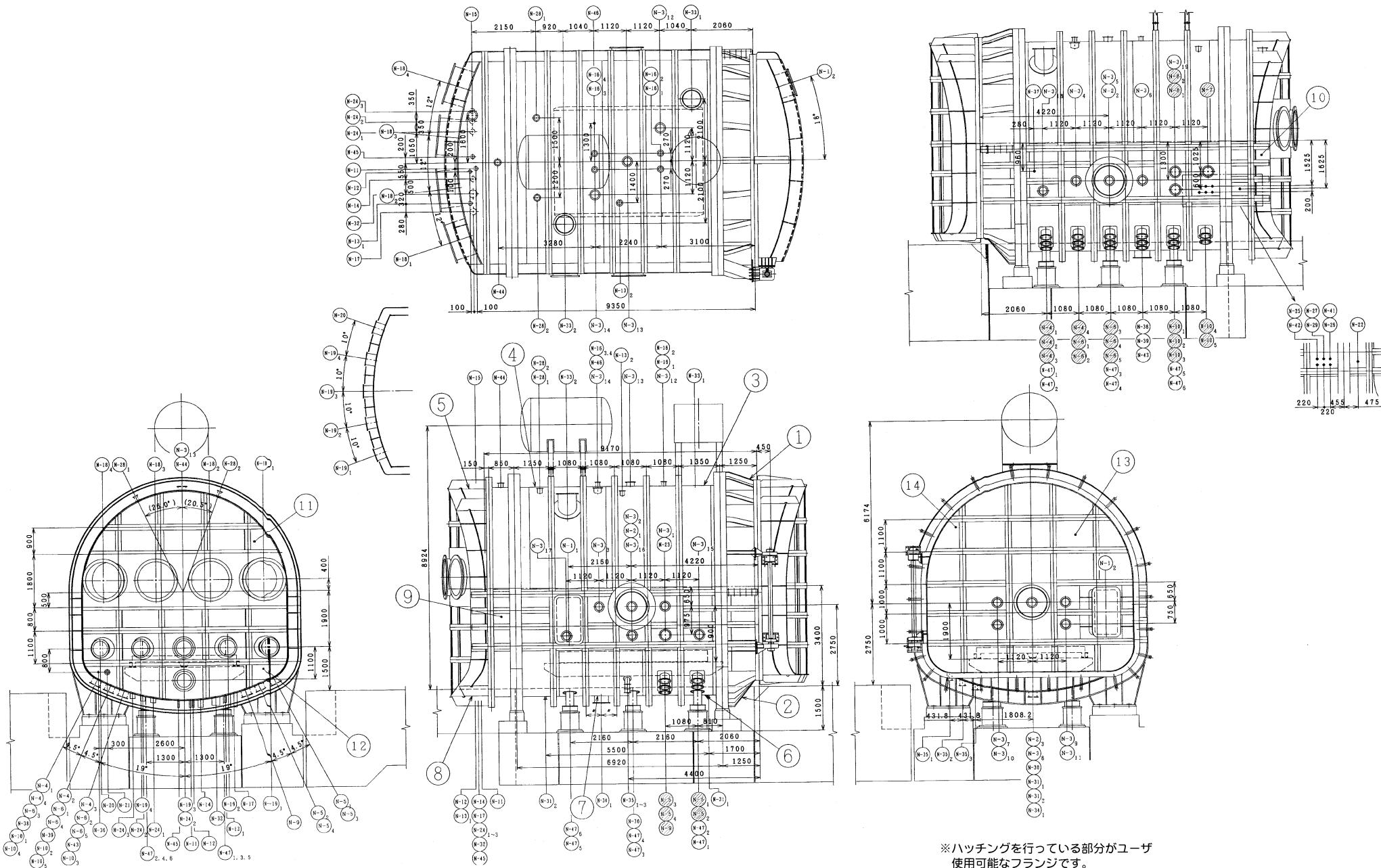


図 3-3 貫通端子ノズル配置図

※ハッキングを行っている部分がユーザ  
使用可能なフランジです。

表 3-1 フランジ一覧表

記号	呼び径	個数	形式	名称	備考
N-1	1500×800	2	SPECIAL	マンドア	直胴部 1、搬入扉 1
N-2	1000φ	3	SPECIAL	光学窓	直胴部 2、搬入扉 1
N-3	250A	19	JIS VG	アライメント窓	直胴部 11、上部 3、搬入扉 5
N-4	300A	4	JIS VG	CC 熱電対用 (含カロリーメータ、予備用)	供試体熱電対用
N-5	300A	4	JIS VG	電流導入端子	試験用電源装置用 (N-54 は予備)
N-6	300A	5	JIS VG	電流導入端子 (100V、5A)	供試体信号用
N-7	300A	1	JIS VG	高周波出力信号 (同軸)	
N-8	300A	2	JIS VG	導波管用	ノズルのみ、N-81 はアライメント窓兼用
N-9	300A	1	JIS VG	電流導入端子 (200V、10A)	供試体電力用
N-10	300A	5	JIS VG	予備ノズル	
N-11	150A	1	スタブ エンド	LN <sub>2</sub> 配管	IR ケージ
N-12	125A	1	スタブ エンド	LN <sub>2</sub> 配管	
N-13	150A	2	スタブ エンド	LN <sub>2</sub> 配管	
N-14	200A	1	スタブ エンド	LN <sub>2</sub> 配管	
N-15	250A	1	スタブ エンド	LN <sub>2</sub> 配管	
N-16	150A	4	スタブ エンド	LN <sub>2</sub> 配管	
N-17	250A	1	スタブ エンド	He 配管	
N-18	1250A	4	SPECIAL	クライオソープションポンプ	
N-19	500A	4	JIS VG	ターボ分子ポンプ	
N-20	500A	1	JIS VG	粗引系真空排気口	
N-21	100A	1	JIS VG	乾燥空気導入口	
N-22	32A	1	ICF 70	残留ガス分析管口	
N-23	300A	1	JIS VG	電流導入端子	振動解析装置用
N-24	150A	3	JIS VG	GN <sub>2</sub> 入口	
N-25	20A	1	JIS VG	ブルドン管圧力計	
N-26	32A	1	ICF 70	ピラニ真空計	
N-27	32A	1	ICF 70	BA ゲージ	
N-28	100A	2	JIS VG	電離真空計 (ヌードゲージ)	
N-29	32A	1	ICF 70	電離真空計 (ワイドレンジ A)	
N-30	250A	1	JIS VG	GN <sub>2</sub> 出口	
N-31	50A	2	JIS VG	コンタミネーションハーネルドレン用	
N-32	300A	1	スタブ エンド	供試体局部冷却用	IR ゲージ
N-33	600A	2	JIS VG	常設照明用	
N-34	500A	2	JIS VG	マンホール (作業用)	背面鏡部 1、下胴部 1
N-35	150A	3	JIS VG	GN <sub>2</sub> 出口	
N-36	15A	1	—	GN <sub>2</sub> 入口	
N-37	32A	1	ICF 70	安全スイッチ用	
N-38	300A	1	JIS VG	設備用、シュラウド温度測定用	
N-39	300A	1	JIS VG	設備用 (TQCM 含)	
N-40	150A	1	JIS VG	安全装置	粗引系真空排気口配管に取付
N-41	32A	1	ICF 70	電離真空計 (ワイドレンジ B)	
N-42	20A	1	JIS VG	ダイヤフラム式圧力計	
N-43	300A	1	JIS VG	電流導入端子	抵抗温度計用
N-44	200A	1	スタブ エンド	LN <sub>2</sub> 配管	
N-45	150A	1	スタブ エンド	LN <sub>2</sub> 配管	
N-46	20A	1	JIS VG	酸素ガス濃度計	
N-47	450A	6	JIS VG	防振架台支柱用ノズル	

注) 網かけしてある行が、ユーザが使用できるフランジを示す。

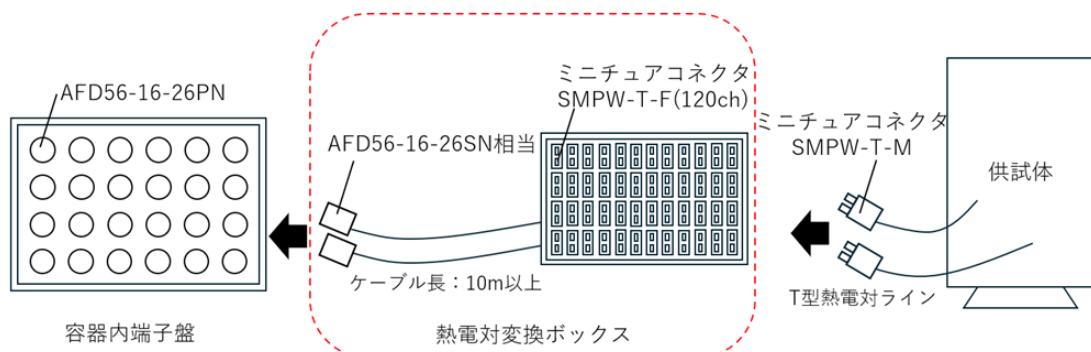
### 3.3.1.2. 热電対・電力・信号等結線について

チャンバ内外の供試体-供試体チェックアウト装置等とのケーブル配線、コネクタ結線等には下図を参照の上、それぞれの用途に応じて使用してください。

#### (1) 電流/熱電対用(ユーザ用)貫通端子一覧表(表3-2、表3-3)

なお、熱電対については、容器内端子盤のレセプタクルである AFD56-16-26PN とミニチュアコネクタ SMPW-T-M を変換可能な熱電対変換ボックス(下図参照)を、13m  $\phi$  スペースチャンバ、8m  $\phi$  スペースチャンバ、6m  $\phi$  放射計スペースチャンバの3チャンバ共有で計8式保有しています。

熱電対変換ボックスは1式あたり120chですので、計960ch分保有しております、予約先着順で利用可能です。



#### (2) 貫通端子結線図(図3-4)

#### (3) 容器内常設端子盤コネクタと計測データ処理装置ch番号対応(表3-4)

#### (4) 供試体系信号ライン(5A)[プラグ記号A1~100]結線図(図3-5)

#### (5) 供試体電力ライン(10A)[プラグ記号B1~11]結線図(図3-6)

#### (6) 供試体熱電対、カロリーメータ、熱電対予備ライン[プラグ記号C1~38、D1~5、N1~2]結線図(図3-7)

#### (7) 供試体系温度センサ(サーミスタ白金センサ)[プラグ記号E1~13]結線図(図3-8)

#### (8) SBG温度計測[プラグ記号G1~3]結線図(図3-9)

#### (9) 試験用電源(100V、30A)[プラグ記号H1~15]結線図(図3-10)

#### (10) 試験用電源(100V、3A)[プラグ記号J1~6]結線図(図3-11)

#### (11) 供試体系同軸ケーブル用貫通端子(図3-12)

#### (12) 容器内常設端子盤(1)、(2)、(3)(図3-13)

#### (13) 外部入力端子盤(1)、(2)(図3-14)

\*アースは(8)のプラグを使用します。取付け位置は容器内常設端子盤(3)のQ1と成ります。

また、Q1のAピンがD種接地(E3)、BピンがC種接地(SE3)と成ります。

#### [熱電対を配線する際の注意事項]

熱電対用端子は、容器内常設端子盤(図3-13)には日本ドイツ製のコネクタを使用し、外部入力端子盤(図3-14)には日立原町電子工業製コネクタを使用しています。両レセプタクルでは芯数及びピン配列が異なるため次のことに注意願います。

- ①日立原町電子工業コネクタの J-Q ペアに対する日本ドイツ製コネクタのペアは、Q 端子がないため J-C ペアとなっている。
- ②日本ドイツ製コネクタの a、b 端子は使用しない。
- ③日本ドイツ製コネクタの K-R、J-C ペアは、ピン配置が離れているので結線順序に注意のこと。
- ④熱電対用プラグはソケットコンタクトを含んでいないため、下記に示す仕様にて手配してください。

- ・日本ドイツ（株）社製

ソケットコンタクト (Cu) : 型番 0603-34-2039

ソケットコンタクト (コンスタンタン) : 型番 105372

- ・日立原町電子工業（株）社製

ソケットコンタクト (Cu) : 図 3-15 NM-104-845-品 #1

ソケットコンタクト (コンスタンタン) : 図 3-15 NM-104-845-品 #2

表 3-2 貫通端子一覧表 (簡略版)

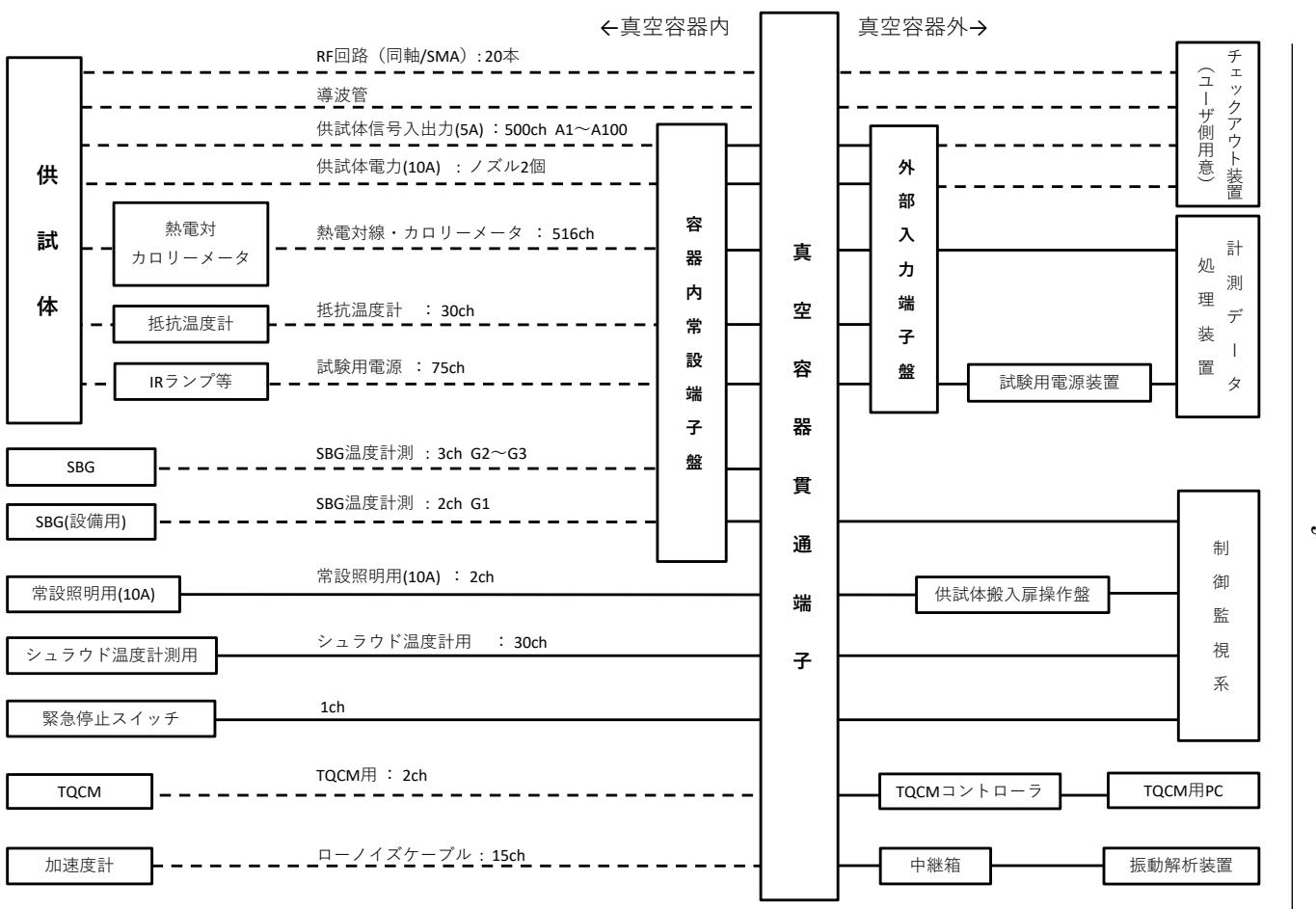
記号	用途	仕様	コネクタ No.	使用 可能数	状況	図番号
A	信号線	100V/5A	A1～A100	495	ユーザ使用可能 チャンバ内 ～外部入力端子盤まで配線あり ※A29：使用不可	図 3-5
B	電力	120V/10A	B1～B6	24	試験用電源装置へ接続	図 3-6 供 試体系電力 ライン結線 図(B1～ B11)
			B7～B10	16	ユーザ使用可能 チャンバ内 ～外部入力端子盤まで配線あり	
			B11	0	設備用電源 (支持卓、防振架台)	
C	熱電対	C.C.	C1～C38	456	計測データ処理装置へ接続 (表 3-4 参照)	図 3-7
D	カロリー メータ	C.C.	D1～D6	60	計測データ処理装置へ接続 (表 3-4 参照)	図 3-7
N	熱電対予備	C.C.	N2	0	設備制御装置へ接続	-
E	測温抵抗体 サーミスタ、 白金センサ	—	E1～E13	30	ユーザ使用可能 変換器盤 LP910 経由 計測装置へは未接続	図 3-8
H	電力	120V/30A	H1～H15	30	試験用電源装置へ接続	図 3-10
J	電力	120V/3A	J1～J5	25	試験用電源装置へ接続	図 3-11 試 験用電源小 電力結線図 (J1～J6)
			J6	5	ユーザ使用可能 チャンバ内 ～外部入力端子盤まで配線あり	

J

ユーザが用意する

表 3-3 貫通端子一覧表（詳細版）

项 番	用 途	仕 様	回路数	最小必要 芯数	1フランジ当り 取付ノズル	取付ノズル サイズ	記 号	備 考	空 気 内 常 設 端 子 集				真 空 容 装 真 真 端 子 集				準 機 室 外 部 入 力 端 子 集				備 考		
									ダストキャップ	プラグ	レセプタクル	ショックショック	ケーブルクランプ	ケーブルクランプ	プラグ	ケーブルクランプ	ケーブルクランプ	ジャック	レセプタクル	プラグ			
1 供試体系信号 (5A)		5A DC 100V	500回路 (1000)	1000 10芯×20芯	300AX5	N-6 #16×10芯	コンタクトサイズ 1~5	MS25043-18D MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3057-10A MS3106B18-1S MS3057-10A MS3057-10A MS3057-10A CA2120-9 MS3102A18-1P MS3106B18-1S 100個													A1~A100		
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	-		
2 供試体系電力 (10A)		10A DC 100V	40回路 (88)	8芯×11芯	300AX1	N-9 #12×8芯	コンタクトサイズ 11	MS25043-22D MS3106B22-23S MS3102A22-23P CA2120-11 MS3057-12A MS3057-12A MS3106B22-23S MS3057-12A MS3057-12A CA2120-11 MS3102A22-23S 11個											B1~B11				
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	-		
3 供試体系熱電対		C. C. 500回路 (1008)	1000 24芯×14芯	300AX3	N-4 #16×24芯	コンタクトサイズ 42個 (42芯)	MS60-009M16S6-04 APD56-16-26PN-043 42個 (42芯)	APD56-16-26PN-1A 42個 (42芯)	- 94003-16-3014 MS3057-16A JA3106B24-J28SC 42個 (42芯)	94003-16-3014 MS3057-16A JA3106B24-J28SC 42個 (42芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 42個 (42芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 42個 (42芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 42個 (42芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 42個 (42芯)	CA2120-1-2 JA3102A24-J28PC 42個 (42芯)	CA2120-1-2 JA3102A24-J28PC 42個 (42芯)	CA2120-1-2 JA3102A24-J28PC 42個 (42芯)	CA2120-1-2 JA3102A24-J28PC 42個 (42芯)	C1~C42				
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	-		
4 カロリーメータ (6.0ch)		C. C. 6.0回路 (20ch)	130 24芯×5芯 (40 24芯×2芯)	300AX1	N-4 #16×24芯	コンタクトサイズ 660-009M16S6-04 APD56-16-26PN-043 7個 (7芯)	APD56-16-26PN-1A 7個 (7芯)	- 94003-16-3014 MS3057-16A JA3106B24-J28SC 7個 (7芯)	94003-16-3014 MS3057-16A JA3106B24-J28SC 7個 (7芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 7個 (7芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 7個 (7芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 7個 (7芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 7個 (7芯)	CA2120-1-2 JA3102A24-J28PC 7個 (7芯)	CA2120-1-2 JA3102A24-J28PC 7個 (7芯)	CA2120-1-2 JA3102A24-J28PC 7個 (7芯)	CA2120-1-2 JA3102A24-J28PC 7個 (7芯)	D1~D5 N1. N2					
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	【日本ドイツ(株)】	-		
5 供試体系温度計測 (サーミスター、白金センサー)		1A DC 100V	30回路 (130)	120 10芯×13芯	300AX1	N-43 #16×10芯	コンタクトサイズ 660-009M16S6-04 APD56-16-26PN-043 13個 (13芯)	APD56-16-26PN-1A 13個 (13芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 13個 (13芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 13個 (13芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 13個 (13芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 13個 (13芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 13個 (13芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 13個 (13芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 13個 (13芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 13個 (13芯)	E1~E13						
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	-		
6 シュラウド温度計測		C. C. 30回路 (72)	60 24芯×3個	300AX1	N-38 #16×24芯	コンタクトサイズ 3個 (3芯)	-	-	-	-	-	-	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 3個 (3芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 3個 (3芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 3個 (3芯)	MS3057-16A JA3106B24-J28SC 3個 (3芯)	-	-	-	-	F1~F3		
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	-		
7 SBC温度計測 [※1] TQCM		1A DC 100V	5回路 (12回路) (1.0回路)	20 10芯×3個 (4.8 10芯×8個)	300AX1	N-39 #16×10芯	コンタクトサイズ 660-009M16S6-04 APD56-16-26PN-043 3個 (3芯)	APD56-16-26PN-1A 3個 (3芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 3個 (3芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 3個 (3芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 3個 (3芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 3個 (3芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 3個 (3芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 3個 (3芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 3個 (3芯)	G1~G3 P1~P8							
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	-		
8 IR電源 (100V 30A)		30A DC 100V	25回路 (200W) (64)	50 4芯×15芯 (4芯×4芯)	300AX2	N-5 #16×4芯	コンタクトサイズ 660-009M16S6-04 APD56-16-26PN-043 16個 (16芯)	APD56-16-26PN-1A 16個 (16芯)	MS3106B32-17S MS3102A32-17P CA2120-14 MS3057-20A MS3106B32-17S 16個 (16芯)	MS3106B32-17S MS3102A32-17P CA2120-14 MS3057-20A MS3106B32-17S 16個 (16芯)	MS3106B32-17S MS3102A32-17P CA2120-14 MS3057-20A MS3106B32-17S 16個 (16芯)	MS3106B32-17S MS3102A32-17P CA2120-14 MS3057-20A MS3106B32-17S 16個 (16芯)	MS3106B32-17S MS3102A32-17P CA2120-14 MS3057-20A MS3106B32-17S 16個 (16芯)	MS3106B32-17S MS3102A32-17P CA2120-14 MS3057-20A MS3106B32-17S 16個 (16芯)	H1~H15 Q1								
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	-		
9 IR電源 (100V 3A)		3A DC 100V	25回路 (60)	50 10芯×6個	300AX1	N-5 #16×10芯	コンタクトサイズ 660-009M16S6-04 APD56-16-26PN-043 6個 (6芯)	APD56-16-26PN-1A 6個 (6芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 6個 (6芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 6個 (6芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 6個 (6芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 6個 (6芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 6個 (6芯)	MS3106B18-1S MS3102A18-1P CA2120-9 MS3057-10A MS3106B18-1S 6個 (6芯)	J1~J6								
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	-		
10 RP回転 (SMA)		SMA	20回路 (20)	20本	300AX1	N-7	-	-	-	-	-	-	SMA 20個	SMA 20個	-	-	-	-	-	-	K1~K20		
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	【スナー/林業機器】	-		
11 常設照明用		10A DC 100V	2回路 (4)	4芯×1個	ICP70x2	N-33 #16×4芯	コンタクトサイズ 1.2 #16×4芯	-	-	-	-	-	MS3057-6A MS3106B14S-2S 2個 (2芯)	MS3057-6A MS3106B14S-2S 2個 (2芯)	MS3057-6A MS3106B14S-2S 2個 (2芯)	MS3057-6A MS3106B14S-2S 2個 (2芯)	-	-	-	-	-	-	L1. L2
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	-		
12 全系緊急停止 SW.		1A DC 100V	1回路 (4)	4芯×1個	ICP70x1	N-37	コンタクトサイズ 1.1 #16×4芯	-	MS3106B14S-2S MS3102A14S-2P CA2120-4 MS3057-6A MS3057-6A MS3106B14S-2S 1個 (1芯)	MS3106B14S-2S MS3102A14S-2P CA2120-4 MS3057-6A MS3057-6A MS3106B14S-2S 1個 (1芯)	MS3106B14S-2S MS3102A14S-2P CA2120-4 MS3057-6A MS3057-6A MS3106B14S-2S 1個 (1芯)	MS3106B14S-2S MS3102A14S-2P CA2120-4 MS3057-6A MS3057-6A MS3106B14S-2S 1個 (1芯)	MS3106B14S-2S MS3102A14S-2P CA2120-4 MS3057-6A MS3057-6A MS3106B14S-2S 1個 (1芯)	MS3106B14S-2S MS3102A14S-2P CA2120-4 MS3057-6A MS3057-6A MS3106B14S-2S 1個 (1芯)	M1								
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	-		
13 供試体系熱電対中基用		C. C.	-	120 24芯×5個	-	-	コンタクトサイズ #16×24芯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MS3057-16A CA2120-1-2 10個 (5個)	CA2120-1-2 5個	JA3106B24-J28SC 5個	-	-		
コネクターメーカー		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	【日本航空電子工業(株)】	-		



[注意事項]

- ① 図中の実戦で示したケーブル等はチャンバの付属として常設されています。
- ② 容器内常設端子盤等との取合は、端子盤等にレセプタクルが取り付けられており、そこにプラグを差し込む形式になっています。
- ③ 導波管は貫通法兰も含め、前景ユーザ側で準備願います。
- ④ 光信号、D-sub コネクタ等の特殊なものはユーザ側で準備願います。
- ⑤ 同軸ケーブルは貫通端子付き法兰をチャンバ側に常設しています。

図 3-4 貫通端子結線図

表 3-4 容器内常設端子盤コネクタと計測データ処理装置 ch 番号対応

計測データ処理装置			データロガー		容器内常設端子盤側コネクタ		
属性	ch番号	ID	No.	ポートNo.	レセプタクルNo.	レセプタクルピンNo.	単位
供試体温度	1	C1	1	0	C1	A	°C
供試体温度	2	C2		1		B	°C
供試体温度	3	C3		2		D	°C
供試体温度	4	C4		3		C	°C
供試体温度	5	C5		4		F	°C
供試体温度	6	C6		5		E	°C
供試体温度	7	C7		6		H	°C
供試体温度	8	C8		7		G	°C
供試体温度	9	C9		8		c	°C
供試体温度	10	C10		9		J	°C
供試体温度	11	C11		10		K	°C
供試体温度	12	C12		11		R	°C
供試体温度	13~24	C13~C24	2	12~23	C2	A~Y※	°C
供試体温度	25~36	C25~C36		24~35	C3	A~Y※	°C
供試体温度	37~48	C37~C48		36~47	C4	A~Y※	°C
供試体温度	49~60	C49~C60	3	0~11	C5	A~Y※	°C
供試体温度	61~72	C61~C72		12~23	C6	A~Y※	°C
供試体温度	73~84	C73~C84		24~35	C7	A~Y※	°C
供試体温度	85~96	C85~C96		36~47	C8	A~Y※	°C
供試体温度	97~108	C97~C108	4	0~11	C9	A~Y※	°C
供試体温度	109~120	C109~C120		12~23	C10	A~Y※	°C
供試体温度	121~132	C121~C132		24~35	C11	A~Y※	°C
供試体温度	133~144	C133~C144		36~47	C12	A~Y※	°C
供試体温度	145~156	C145~C156	5	0~11	C13	A~Y※	°C
供試体温度	157~168	C157~C168		12~23	C14	A~Y※	°C
供試体温度	169~180	C169~C180		24~35	C15	A~Y※	°C
供試体温度	181~192	C181~C192		36~47	C16	A~Y※	°C
供試体温度	193~204	C193~C204	6	0~11	C17	A~Y※	°C
供試体温度	205~216	C205~C216		12~23	C18	A~Y※	°C
供試体温度	217~228	C217~C228		24~35	C19	A~Y※	°C
供試体温度	229~240	C229~C240		36~47	C20	A~Y※	°C
供試体温度	241~252	C241~C252	7	0~11	C21	A~Y※	°C
供試体温度	253~264	C253~C264		12~23	C22	A~Y※	°C
供試体温度	265~276	C265~C276		24~35	C23	A~Y※	°C
供試体温度	277~288	C277~C288		36~47	C24	A~Y※	°C
供試体温度	289~300	C289~C300	8	0~11	C25	A~Y※	°C
供試体温度	301~312	C301~C312		12~23	C26	A~Y※	°C
供試体温度	313~324	C313~C324		24~35	C27	A~Y※	°C
供試体温度	325~336	C325~C336		36~47	C28	A~Y※	°C
供試体温度	337~348	C337~C348	9	0~11	C29	A~Y※	°C
供試体温度	349~360	C349~C360		12~23	C30	A~Y※	°C
供試体温度	361~372	C361~C372		24~35	C31	A~Y※	°C
供試体温度	373~384	C373~C384		36~47	C32	A~Y※	°C
供試体温度	385~396	C385~C396	10	0~11	C33	A~Y※	°C
供試体温度	397~408	C397~C408		12~23	C34	A~Y※	°C
供試体温度	409~420	C409~C420		24~35	C35	A~Y※	°C
供試体温度	421~432	C421~C432		36~47	C36	A~Y※	°C
供試体温度	433~444	C433~C444	11	0~11	C37	A~Y※	°C
供試体温度	445~456	C445~C456		12~23	C38	A~Y※	°C
供試体温度	469~480	C469~C480		-	-	-	°C
供試体温度	481~504	C481~C504	12	-	-	-	°C
カロリーメータ用	505~516	C505~C516		24~35	D1	A~Y※	°C
カロリーメータ用	517~528	C517~C528		36~47	D2	A~Y※	°C
カロリーメータ用	529~540	C529~C540	13	0~11	D3	A~Y※	°C
カロリーメータ用	541~552	C541~C552		12~23	D4	A~Y※	°C
カロリーメータ用	553~554	C553~C554		24~25	D5	A~Y※	°C
カロリーメータ用	555~556	C555~C556		-	-	-	°C
カロリーメータ用	567~576	C567~C576		38~47	D6	A~Y※	°C

※TC1と同様。

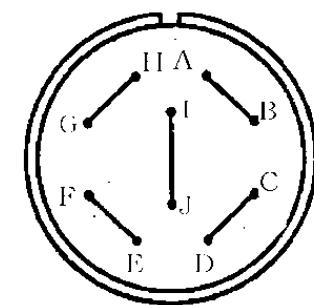
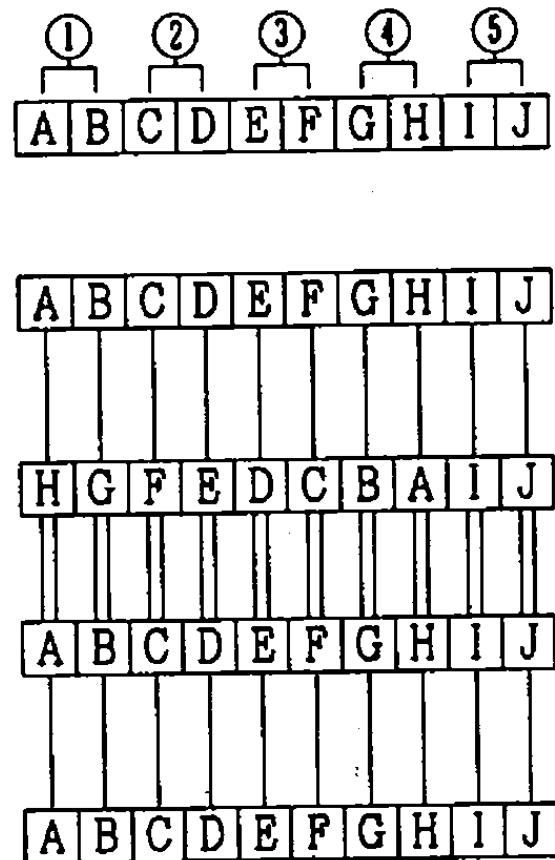
チャンネルN.O.  
プラグ (JAE製)  
型式: MS 3106 B 1 8-1 S

外部入力端子  
(JAE製)

真空容器貫通端子

容器内常設端子盤

プラグ (JAE製)  
型式: MS 3106 B 1 8-1 S  
チャンネルN.O.



コンタクト構成: #16×10芯

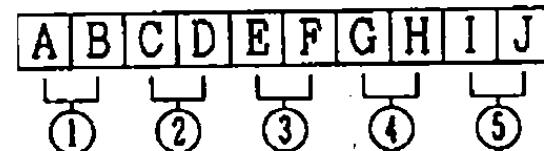


図 3-5 供試体系信号ライン結線図(A1～A100)

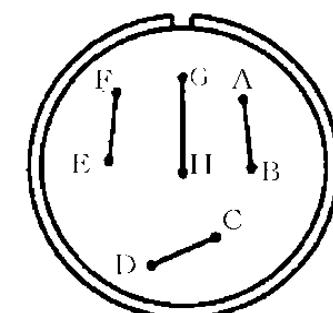
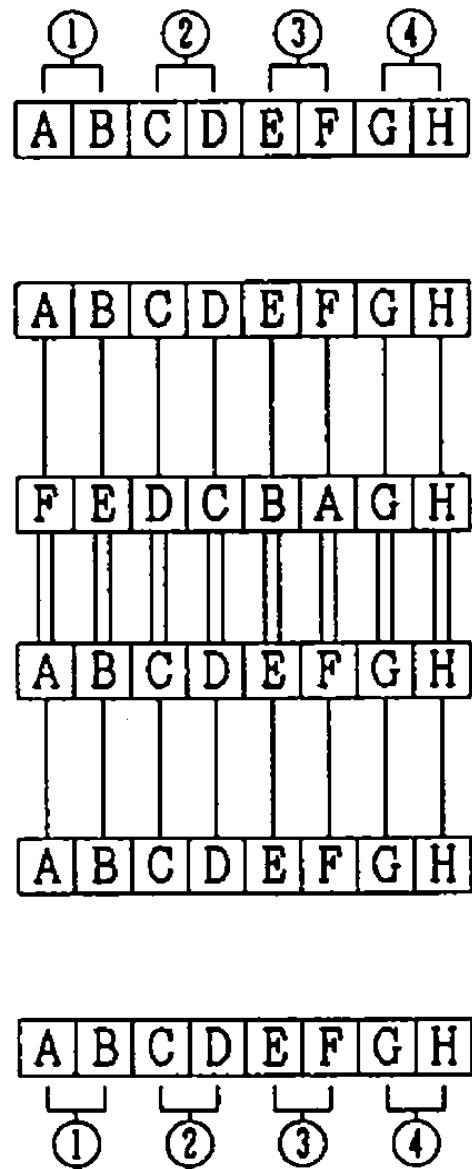
チャンネルNO.  
プラグ (JAE製)  
型式：MS3106B 22-23 S

外部入力端子  
(JAE製)

真空容器貫通端子

容器内常設端子盤

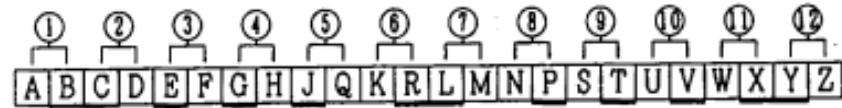
プラグ (JAE製)  
型式：MS3106B 22-23 S  
チャンネルNO.



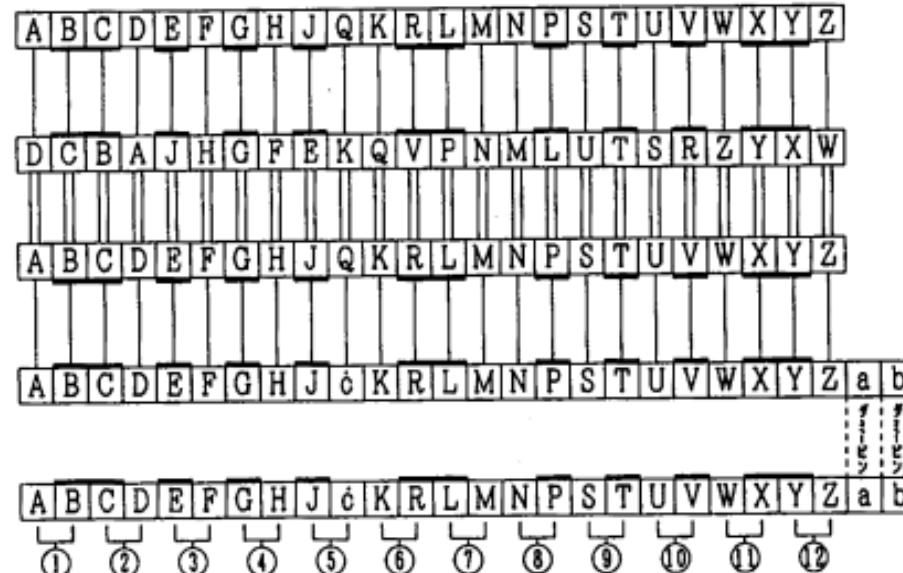
コンタクト構成：# 12×8芯

図 3-6 供試体系電力ライン結線図(B1～B11)

チャンネルNO.  
プラグ(日立原町電子工業製)  
型式: JA3106B24J28SC



外部入力端子盤  
(日立原町電子工業製)



真空容器貫通端子

容器内常設端子盤  
(日本ドイツ製)  
プラグ(日本ドイツ製)  
型式: AFD56-16-26SN-043  
チャンネルNO.

● Cuピン  
○ コンスタンタンピン

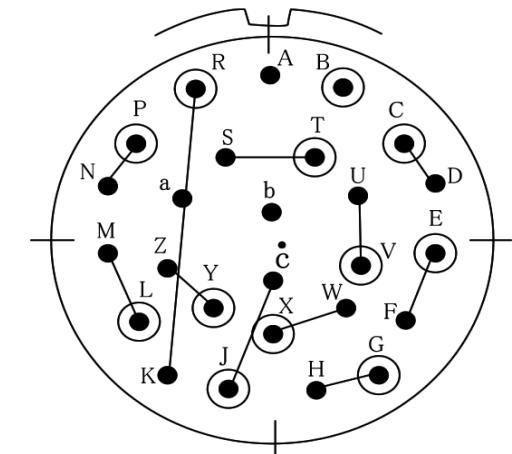
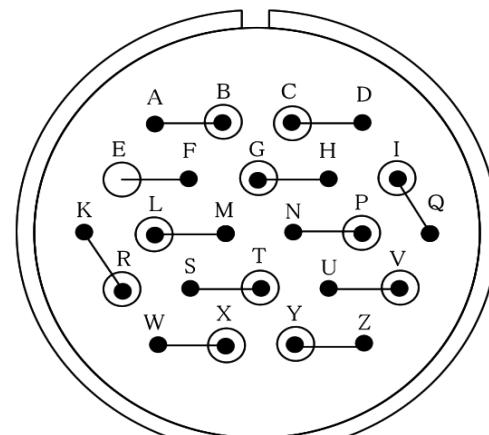


図 3-7 供試体熱電対・カロリーメータ・熱電対予備ライン結線図

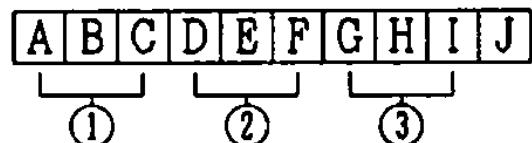
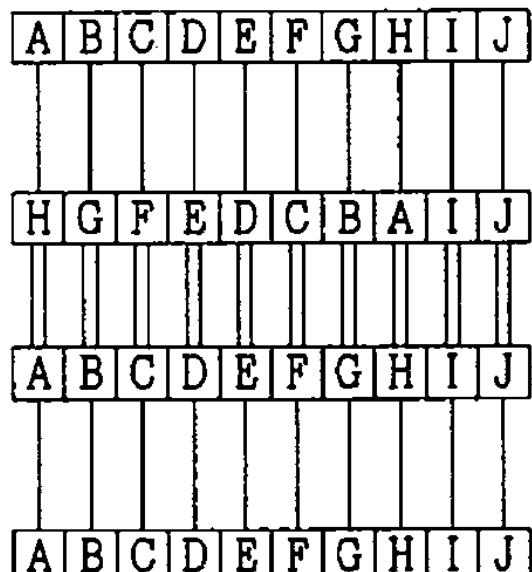
チャンネルNO.  
プラグ (JAE製)  
型式:MS3106B18-1S

## 外部人力端子盤 (JAE製)

### 真空容器貫通端子

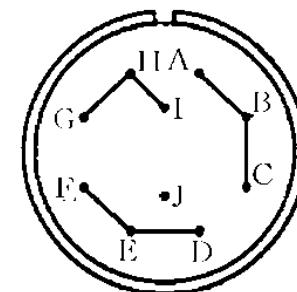
容器内常設端子盤

プラグ (JAE製)  
型式: M S 3106 B 18-1 S  
チャンネル N.O.



## サーミスタ・白金センサ用

E1~E13  
(DC100V 1A)



コンタクト構成：#16×10芯

図 3-8 供試体系温度センサ結線図(E1~E13)

真空容器貫通端子

容器内常設端子盤

プラグ (JAE製)  
型式：M S 3106 B18-1S  
チャンネルNO.

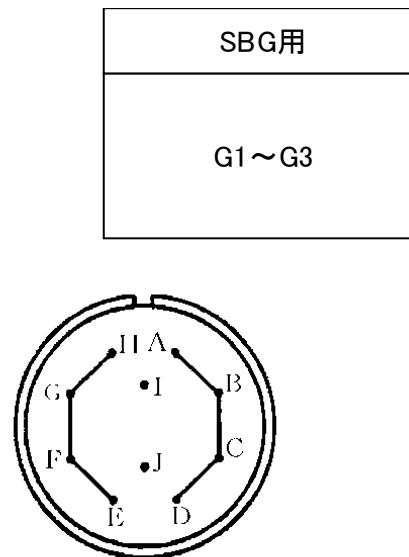
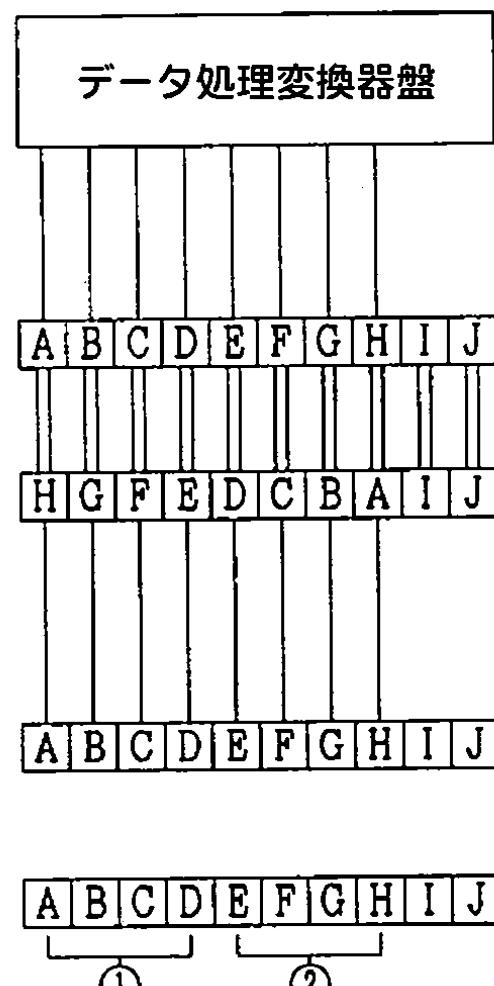
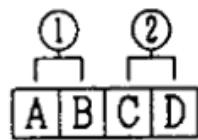
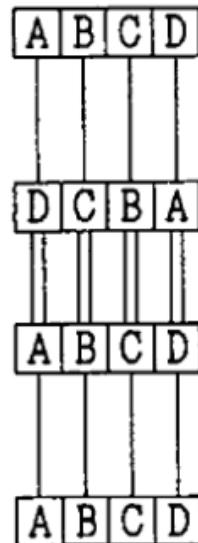


図 3-9 SBG 温度計測結線図(G1～G3)

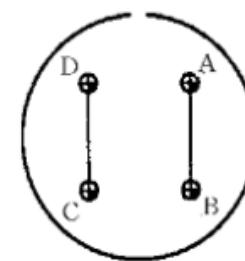
チャンネルN.O.  
プラグ (DDK製)  
型式: MS3106B32-17S



外部入力端子盤  
(DDK製)

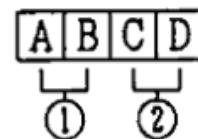


真空容器貫通端子



コンタクト構成: #4-4芯

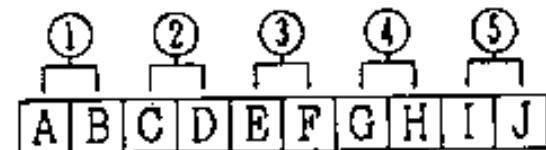
容器内常設端子盤  
(DDK製)



プラグ (DDK製)  
型式: MS3106B3218-17S  
チャンネルN.O.

図 3-10 試験用電源大電力結線図(H1~H15)

チャンネルNO.  
プラグ (JAE製)  
型式: MS3106B 18-1S

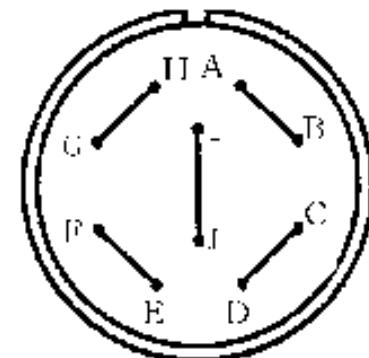
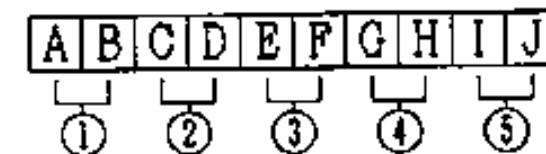
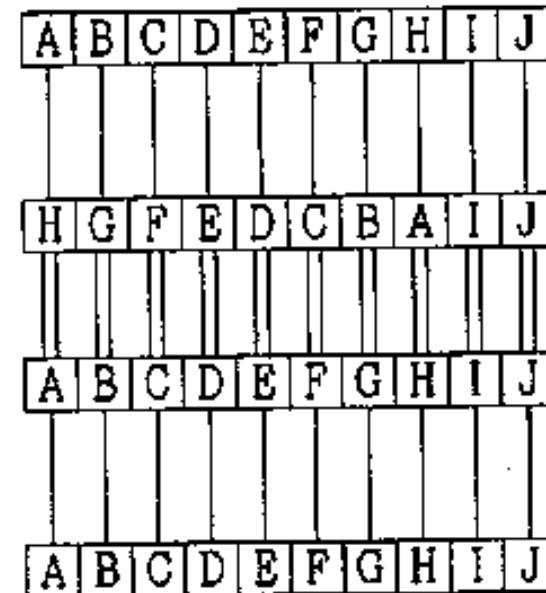


外部入力端子盤  
(JAE製)

真空容器貫通端子

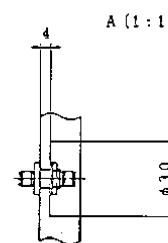
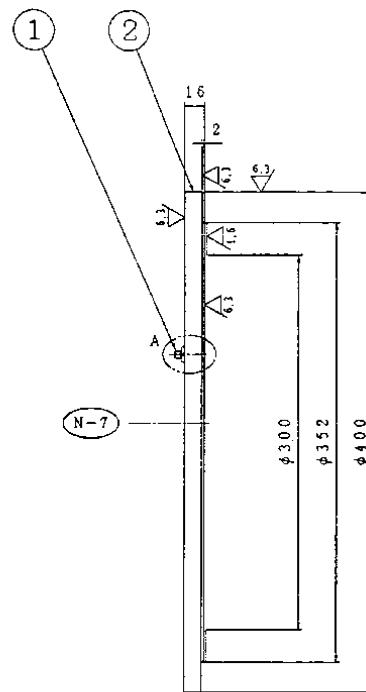
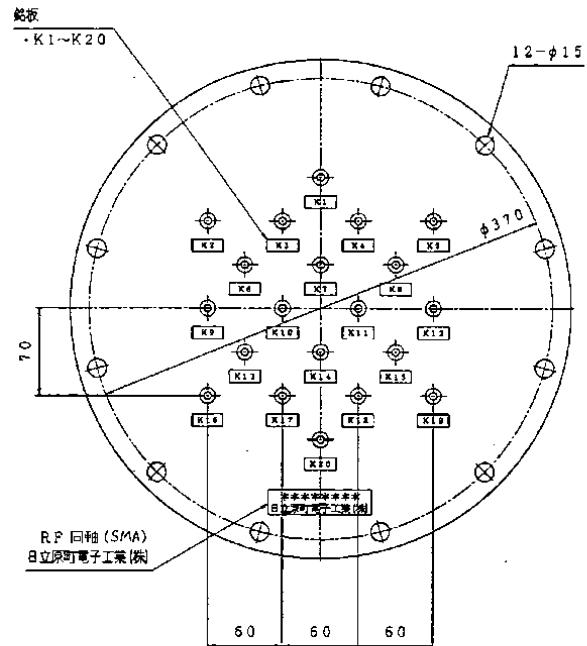
容器内常設端子盤  
(JAE製)

プラグ (JAE製)  
型式: MS3106B 18-1S  
チャンネルNO.



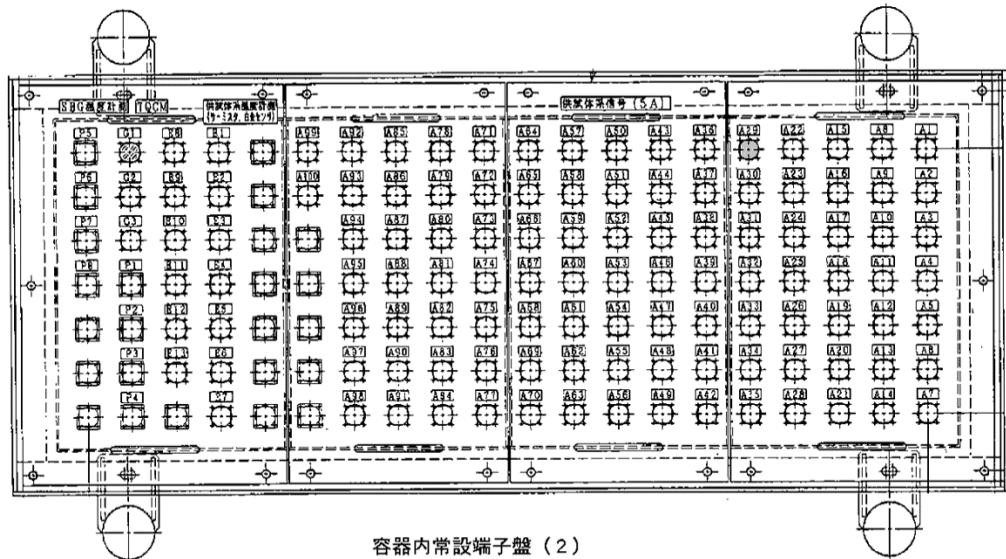
コンタクト構成: #16×10芯

図 3-11 試験用電源小電力結線図(J1~J6)

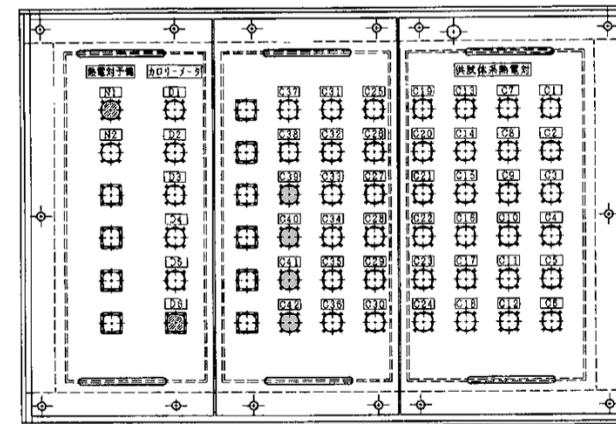


番号	部品名	材質	員数	備考
①	ハーメチックシール	NL-005-931ニヨル	20	
②	フランジ	SUS304	1	
③	プラグ (付属品)	-	40	スナ- 11SMA-50-3-14

図 3-12 供試体系同軸ケーブル用貫通端子

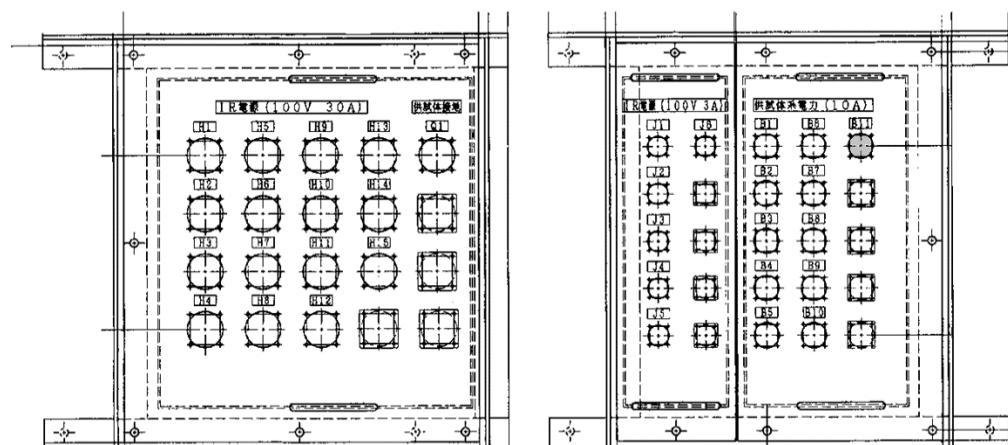


容器内常設端子盤 (2)

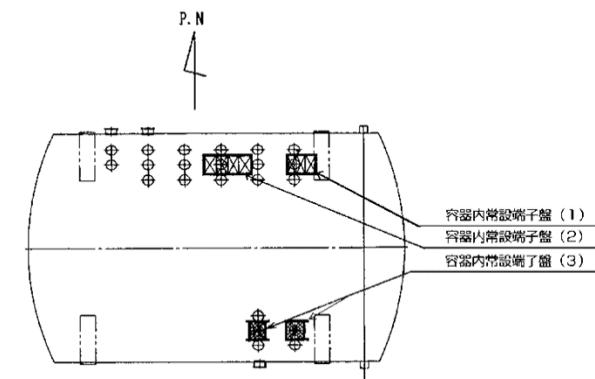


容器内常設端子盤 (1)

常設端子盤取付位置



容器内常設端子盤 (3)



※1.ハッチングを行っている部分は、設備側で使用。

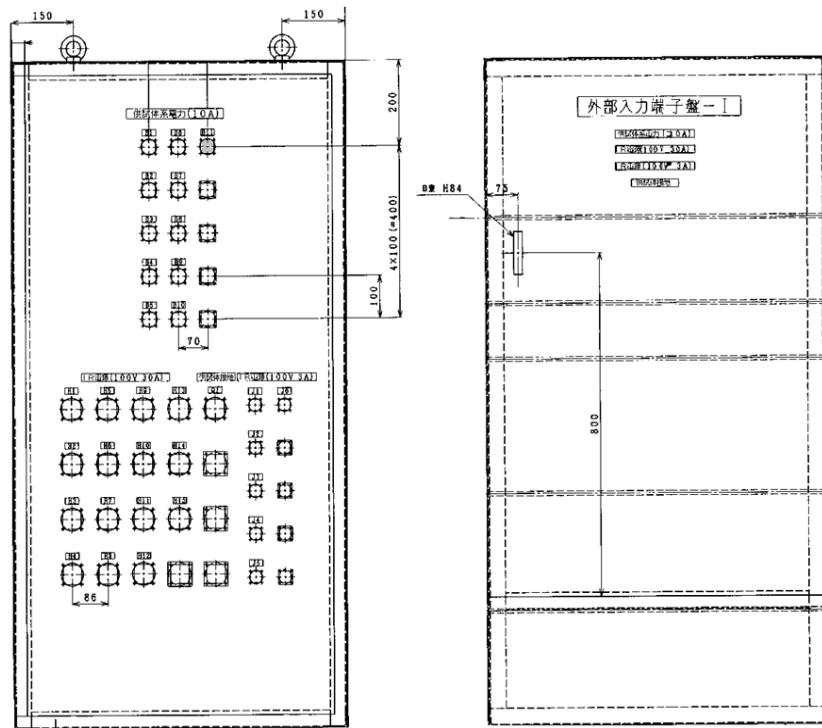
※2.シールドアース接続位置は、下記の通り。

供試体系信号ライン：E13, G3のJピン

供試体熱電対ライン：C14, C28のZピン

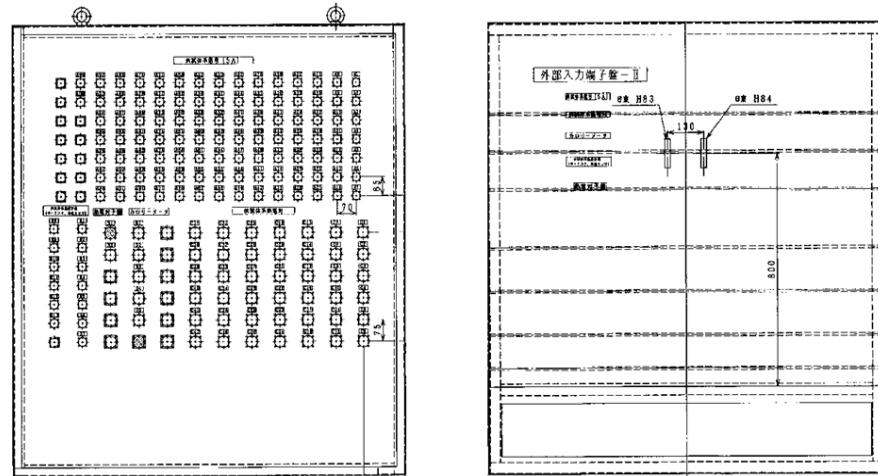
カロリーメータ、熱電対予備ライン：N2のZピン

図 3-13 容器内常設端子盤(1)、(2)、(3)



外部入力端子盤（1）

※ハッチングを行っている部分は、設備で使用



外部入力端子盤（2）

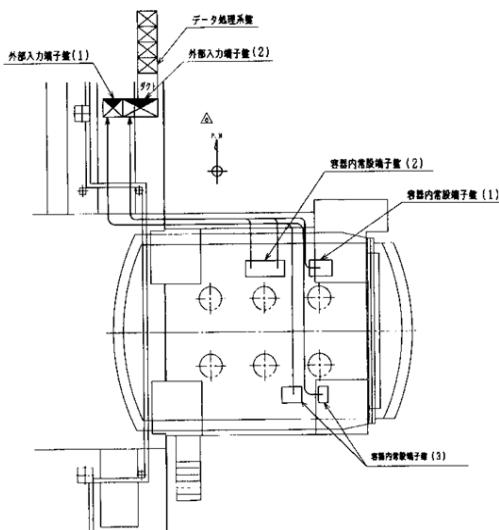
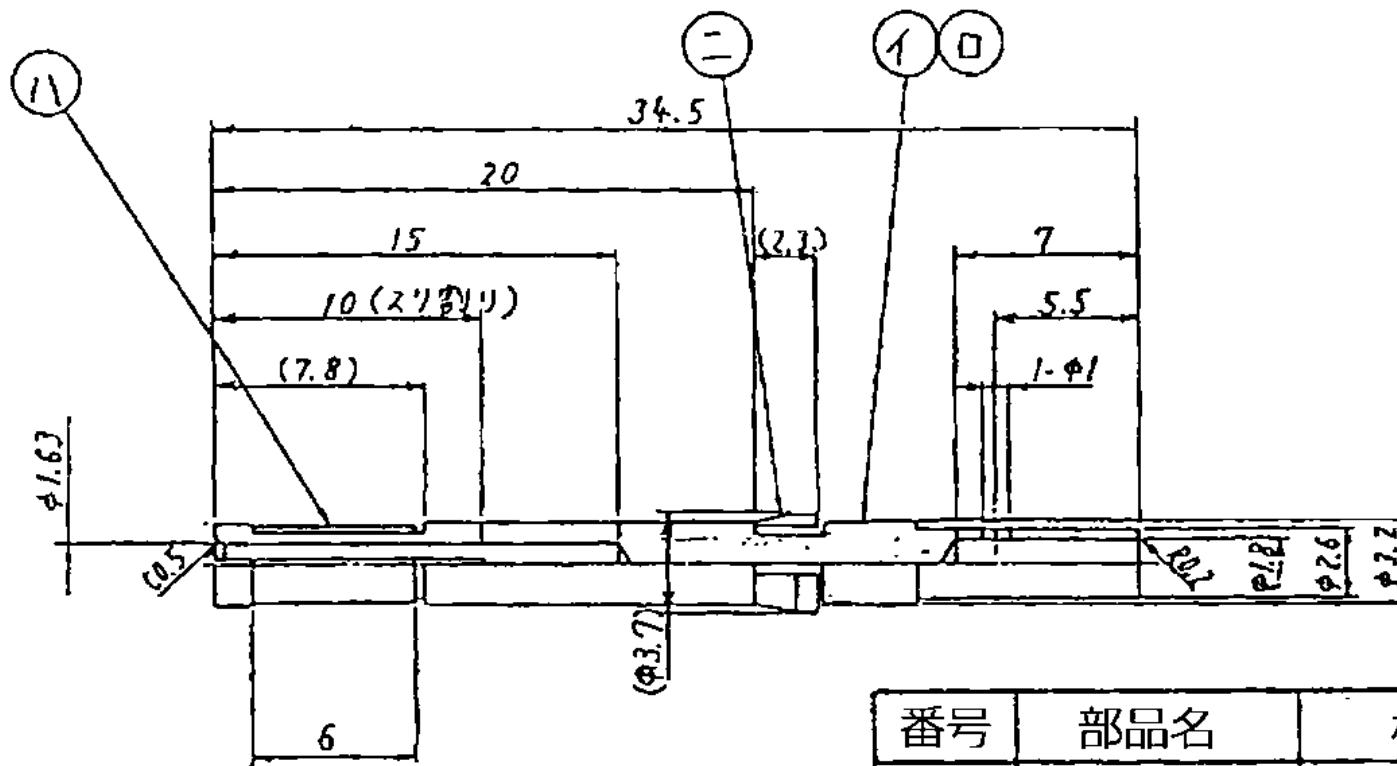


図 3-14 外部入力端子盤(1)、(2)



番号	部品名	材質	員数	
			品#1	品#2
イ	ソケット本体	銅(金メッキ付)	1	-
ロ	ソケット本体	コンスタンタン	-	1
ハ	バネ	ベリリウム銅 (金メッキ付)	1	1
二	リング	合成樹脂	1	1

図 3-15 热電対ソケットコンタクト(日立原町電子製)

### 3.3.1.3. ハードポート詳細

真空容器内には表 3-5 のようなハードポートが用意しております。このうち No.1~3 については図 3-16 を参照してください。ハードポートの許容荷重については、以下(1)~(5)のとおりです。

表 3-5 ハードポート一覧

No.		場所	個数	ボルト サイズ*1	利用法等
(1)	1	供試体支持卓	45	M20	ヘリサートインサート付
	2	冷却パネル付支持卓	15	M20	ヘリサートインサート付
(2)	3	胴部シュラウド		M12	
(3)	4	真空容器上部		2	SBG 用サポート用
(4)	5	真空容器上部			防振架台メンテナンス用*2
(5)	6	防振架台上		11	M16 支持卓搬入時のガイド*3
-	7	作業床上			*4

\*1: ボルトはユーザ側で準備してください。

\*2: 名目上は防振架台メンテナンス用となっているが、使用目的を制限するものではなく、ユーザ側で使用可能である。

\*3: 本ネジ穴は供試体支持卓搬入時のガイドを取り付けるのにも使用されるが、その時以外はハードポートとして使用可能。

\*4: 取付治具を工夫することにより、作業床上のレールを利用可能。

#### (1)供試体支持卓、冷却パネル付支持卓

表 3-6、図 3-17 を参照してください。

表 3-6 支持卓ハードポート許容荷重

No.	記号	名称	許容荷重*2
1	Fc	圧縮荷重	37262.80 N (ただし、鉛直荷重の場合)
2	Ft	引張荷重	43146.4 kg (ただし、鉛直荷重の場合)
3	Fx	水平面内 X 方向荷重	23534.4 N *1
4	Fy	水平面内 Y 方向荷重	23534.4 N *1
5	Mx	X 方向モーメント	1618 N·m
6	My	Y 方向モーメント	98.06 N·m

\*1: せん断に関する許容荷重であり、横ずれの防止を保証するものではない。

\*2: 供試体支持卓、冷却パネル付支持卓に関する許容荷重であり、安全率  $f=3$  として得られた許容荷重である。

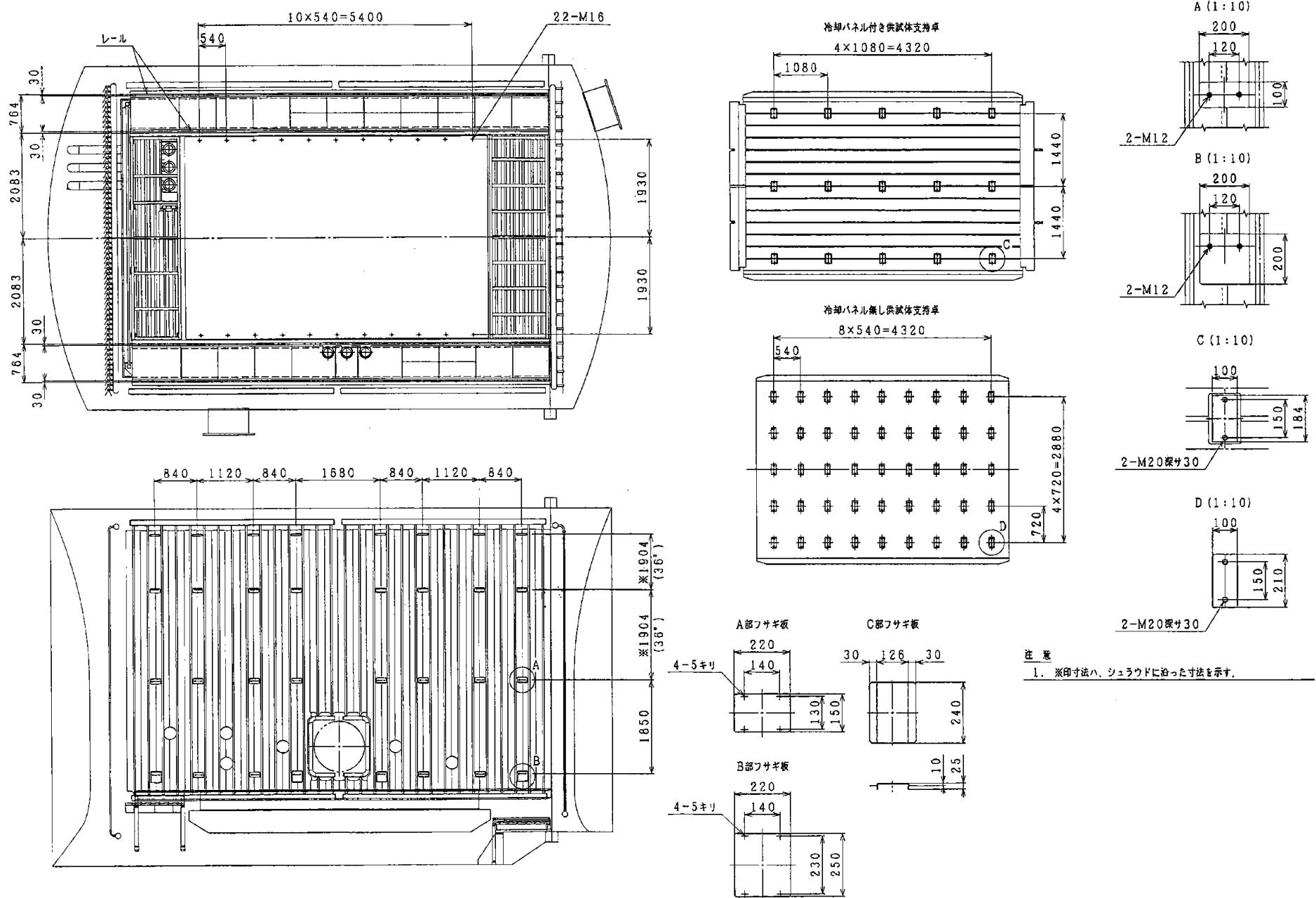


図 3-16 ハードポート位置図

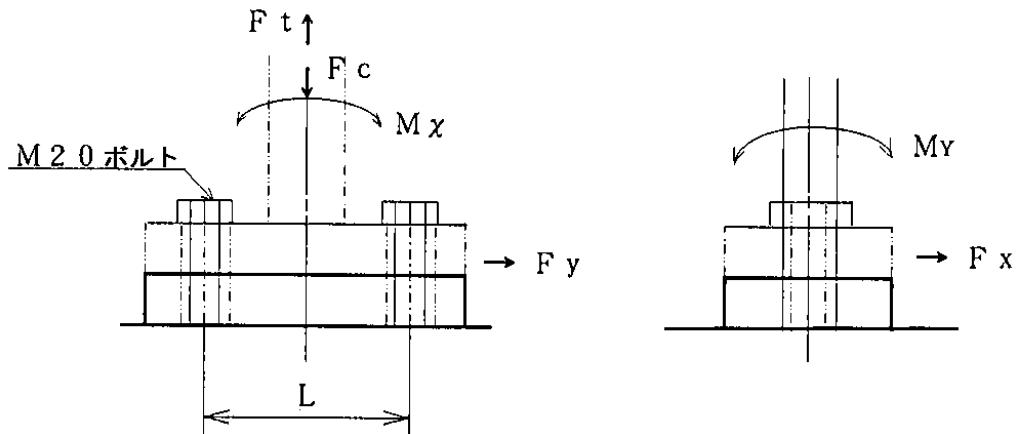


図 3-17 冷却パネル付支持卓/支持卓許容荷重

#### (A)冷却パネル付支持卓

冷却パネル付支持卓には液体窒素( $\text{LN}_2$ )を流すパネルが取り付けられており、強制的な冷却が可能です。供試体や治具を取り付けるハードポートは、液体窒素が流れる部分と熱的に絶縁されています。そのためこの部分は放射冷却によってのみ冷やされます。また、支持卓と同様にヒータで加温されます。

供試体・治具の取り付けの際は十分な断熱処置を行ってください。

#### (B)供試体支持卓

供試体支持卓は  $\text{LN}_2$  を流す構造ではないため、冷却はできません。支持卓にはヒータが貼られており、試験中の加温が可能です。よって、放射冷却による冷却と、ヒータによる加温のバランスで温度が決まります。供試体支持卓を使用される場合はこの点に留意してください。

#### (2)胴部シュラウド

表 3-7 及び図 3-18 を参照ください。

表 3-7 胴部シュラウドハードポート許容荷重

No.	記号	名称	許容荷重
1	$F_t$	引張荷重	588.36 N (鉛直荷重。ただし、1 シュラウド当たりの合計重量が 600kg を越えないこと。)
2	$F_s$	せん断荷重	294.18 N (軸直角方向。ただし、1 シュラウド当たりの合計重量が 600kg を越えないこと。)
3	$M$	モーメント	80 kg·cm (ただし、1 シュラウド当たり 8ヶ所以上使用しないこと。)

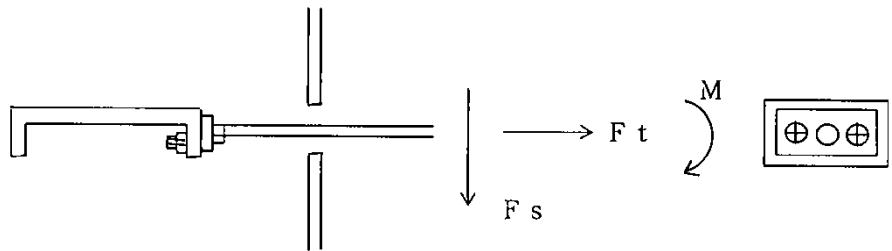


図 3-18 胴部シュラウドハードポート許容荷重

(3) 真空容器上部 (防振架台メンテナンス用)

本ハードポートは防振架台メンテナンス用であるが、使用目的を制限するものではないので、ユーザ側で次の利用方法により使用できます。

本ハードポートは真空容器上部に取り付けられており、そのままでは利用できません。図 3-19 のようにロッドをねじ込んでユーザ側取付部をシュラウド内面側に延長したロッドの先端にユーザ側にて必要とする座を設けてください。

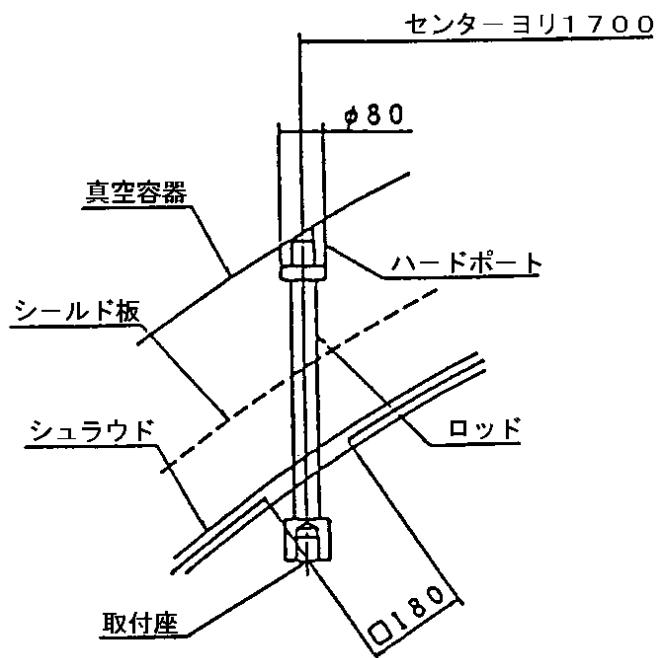


図 3-19 防振架台メンテナンス用ハードポート概略図

ロッドを取り付けるに当たり次のことについて注意してください。

①ハードポート耐荷重：4500 kg (ただし、鉛直荷重の場合)

②シュラウド開口寸法：180×180

従って製作するロッドの最大寸法はこの穴が貫通できる寸法とすること。ただし、真空容器とシュラウドの製作誤差があるので、ロッド寸法はシュラウド貫通部の寸法ができるだけ小さくなるよう計画のこと。

③ロッド形状：ロッドに曲げが作用したときのねじ込み部の焼き付けを防止するため、ロッド先端には必ず座を設けて曲げ荷重が直接ネジ部に作用しない構造とすること。

④焼付防止：ハードポートはSUS304でありロッドにステンレス鋼を使用する場合はネジ部が焼付を起こさないようにすること。焼付防止剤を使用する場合はアウトガス等で供試体及び真空容器に対し悪影響を与えないものを選定のこと。

#### (4)防振架台上

表 3-8 を参照してください。

表 3-8 防振架台上ハードポート許容荷重

No.	記号	名称	許容荷重
1	Ft	引張荷重	13728.4 N (鉛直方向)
2	M	モーメント	23.53 N·m

#### ※注意事項

2.2.6 項で記述されているとおり、真空容器支持基礎は、独立基礎とは縁を切ってあります。防振架台は独立基礎に設置されています。微小振動を考慮する光学特性確認試験を行う際には、真空容器からの振動がハードポートを介して伝わることのないよう注意してください (例：供試体を固定したタイラップを胴部シュラウドにくくりつける)。

### 3.3.1.4. 供試体冷却・加温インタフェース

#### (1)概要

供試体側で温度制御するための治具を製作する場合、供試体局部冷却用  $\text{LN}_2$  及び加温用  $\text{GN}_2$  の供給用フランジが真空容器内に設置されています。図 3-20 に取合位置を示します。なお、これらのフランジのうち、一部は作業床冷却用、及び冷却パネル付支持卓を使用する場合の専用フランジになっています (表 3-9 参照)。供試体  $\text{LN}_2$  ラインの一覧を表 3-10 に示します。

表 3-9 供試体冷却・加温インタフェース概要

供試体局部冷却用 $\text{LN}_2$ ライン	供試体局部加温用 $\text{GN}_2$ ライン
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 20 A × 5 本</li> <li>・ N-32 ノズル (図 3-20 参照)</li> </ul> <p>CASE.1 支持卓下面シュラウド不要時 (供試体側は 4 本使用可)</p> <p>背面鏡部 (2 本) : 作業床用 1 本、供試体用 1 本</p> <p>胴 部 (3 本) : 供試体用 3 本</p> <p>CASE.2 支持卓下面シュラウド冷却時 (供試体側は 3 本使用可)</p> <p>背面鏡部 (2 本) : 供試体用 1 本、 作業床／支持卓下面シュラウド用 1 本</p> <p>胴 部 (3 本) : 供試体用 2 本、 作業床／支持卓下面シュラウド用 1 本</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 150 A × 3 本</li> <li>・ N-24 ノズル (図 3-20)</li> </ul> <p>供給温度 : 常温～60 °C</p> <p>供給圧力 : 0.098～0.148 MPa</p>

表 3-10 供試体  $\text{LN}_2$  ライン一覧

No.	ライン No.	場所	用途
1	LN-3145-20-3HV	胴部	作業床冷却/供試体冷却
2	LN-3146-20-3HV	背面鏡部	作業床冷却
3	LN-3147-20-3HV	背面鏡部	供試体冷却
4	LN-3148-20-3HV	胴部	供試体冷却
5	LN-3149-20-3HV	胴部	供試体冷却

#### (2)液化窒素及びガス窒素供給量について

①液体窒素 ( $\text{LN}_2$ ) 供給ラインの供給条件 (流量と弁開度の関係) は、表 3-11 のようになっています。ただし、ガス化率は 35%、また供給圧力は 0.098～0.148MPa 程度です。

表 3-11 流量と弁開度の関係

流量 ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )	50	60	70
弁開度 (%)	24	27	31

②ガス窒素 (GN<sub>2</sub>) 供給ラインについては弁開度 46%の時流量 30 Nm<sup>3</sup>/h、供給圧力は 0.098~0.158 MPa 程度です。

### (3) 取合について

LN<sub>2</sub>の取合はグレイロック継手となっています (図 3-21 参照、締付トルク 260 kg・cm)。

グレイロック継手にユーザ側で配管を敷設する場合、次の注意が必要です。

①図 3-21 に示すハブ及びシールリングはユーザ側で用意してください。

②グレイロック継手のハブは納期が標準で 3 ヶ月かかるため (シールリングも納期が長い)、接続配管を計画する際にはグレイロック継手のハブの調達期間をメーカー ((株) 日機装) に確認して製作工程を立案のこと。

### (4) 供試体加温 GN<sub>2</sub> ラインについて

供試体の加温のための GN<sub>2</sub> ラインが 3 系統用意してあります (図 3-20 参照)。場所は入口が背面鏡部、出口が胴部です。取合はメタル中空 O リングを用いた 150 A の特殊 VG フランジを使用しています。

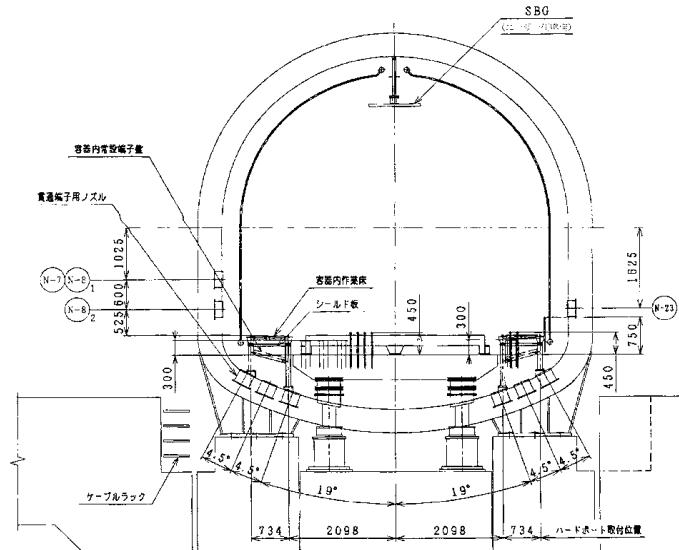
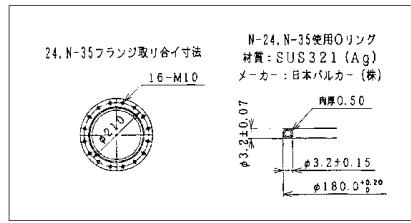
従って、ユーザ側で配管を敷設する場合、次の注意が必要です。

①メタル中空 O リング及び接続配管はユーザ側で用意してください。

②メタル中空 O リングは納期が標準で 1 ヶ月かかるため、予め準備しておくことを勧めます。

③GN<sub>2</sub> ノズルのフランジは図 3-22 で製作されています。

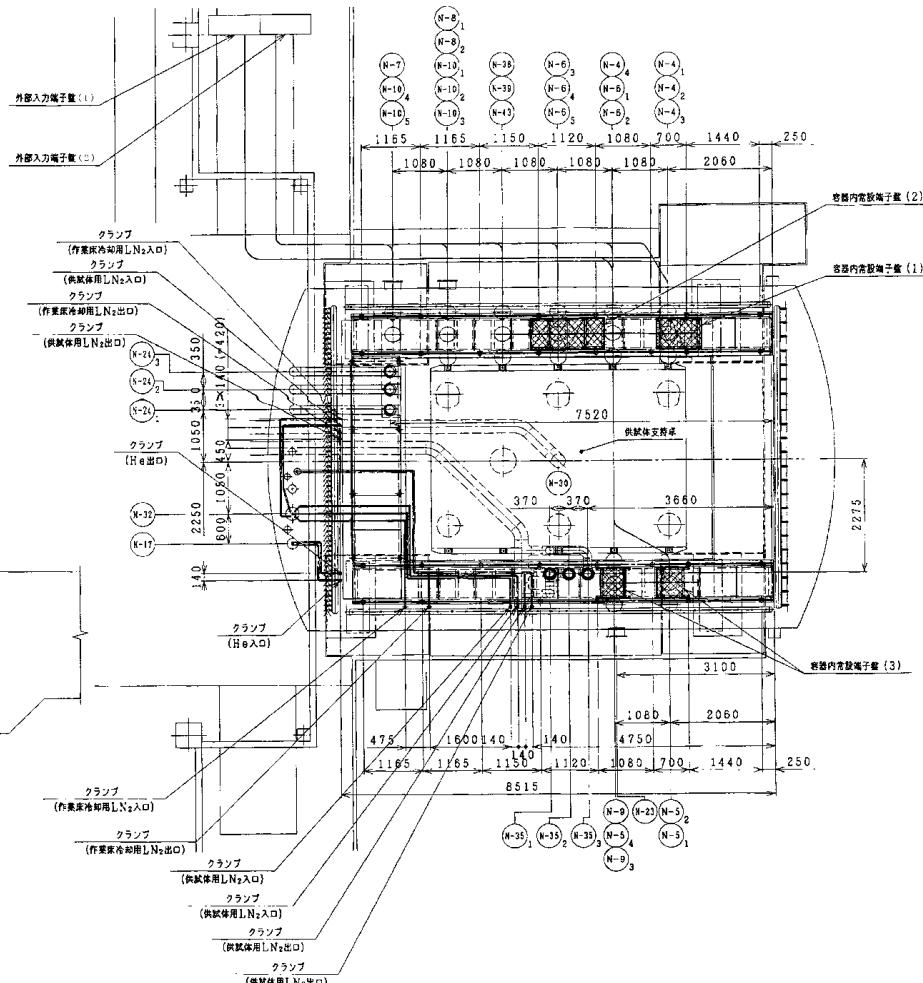
接続配管を計画する場合はこの図面を参考してください。



N-39	300A	1	JIS VG	設備用, SBG端子 (TQCM用)
N-38	300A	1	JIS VG	設備用, シュラウド温度測定用
N-35	150A	3	JIS SVG	GN <sub>2</sub> 出口 供試体加温用
N-32	20A	5	クランプ	供試体局部冷却用 (IRゲージ) LN <sub>2</sub> 出口
N-32	20A	5	クランプ	供試体局部冷却用 (IRゲージ) LN <sub>2</sub> 入口
N-30	250A	1	JIS VG	GN <sub>2</sub> 出口 供試体加温用
N-24	150A	3	JIS SVG	GN <sub>2</sub> 入口 供試体加温用
N-23	300A	1	JIS VG	電気導入端子 振動解析用
N-17	20A	1	クランプ	H <sub>2</sub> 配管 H <sub>2</sub> 出口
N-17	20A	1	クランプ	H <sub>2</sub> 配管 H <sub>2</sub> 入口
N-10	300A	5	JIS VG	予備ノズル
N-9	300A	1	JIS VG	電気導入端子 (200V 10A) 供試体電力用
N-8	300A	2	JIS VG	導波管用 ノズルのみ
N-7	300A	1	JIS VG	高周波出力信号 (向軸)
N-6	300A	5	JIS VG	電気導入端子 (100V 5A) 供試体信号用
N-5	300A	4	JIS VG	電気導入端子 100V用
N-4	300A	4	JIS VG	CC熱電対用 (含カロリーメータ, 予備用) 供試体熱電対用

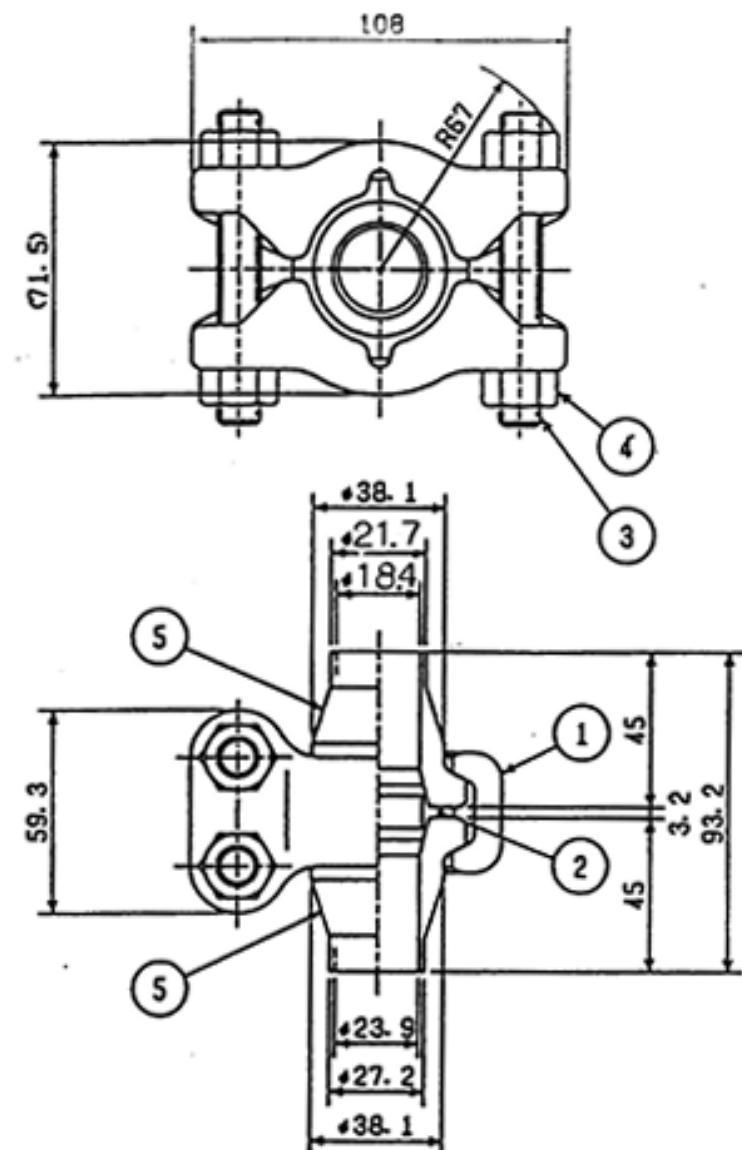
記号 呼び径(寸法) 形式 名称 備考

図3-20 供試体側取合位置図



N-24 供試体加温 GN<sub>2</sub> 入口  
N-35 供試体加温 GN<sub>2</sub> 出口  
N-32 供試体冷却 LN<sub>2</sub> 出入口

図 3-20 供試体側取合位置図



ITEM 品名	NAME 名	MATERIAL 材質	QUANT 個数	DESCRIPTION 記
5	突き合せ溶接ハブ	SUSF304	18組	1GR8 (GL-32-4815)
4	ナット	SA194-Gr8	36組	M12×1.75
3	ボルト	SA193-88	18組	M12×1.75×L89
2	シールリング	17-4PH /PT-24	18	NO.8
1	クランプ	SA182-F304	18組	1GR8

図 3-21 供試体冷却用 LN<sub>2</sub>取合グレイロック図

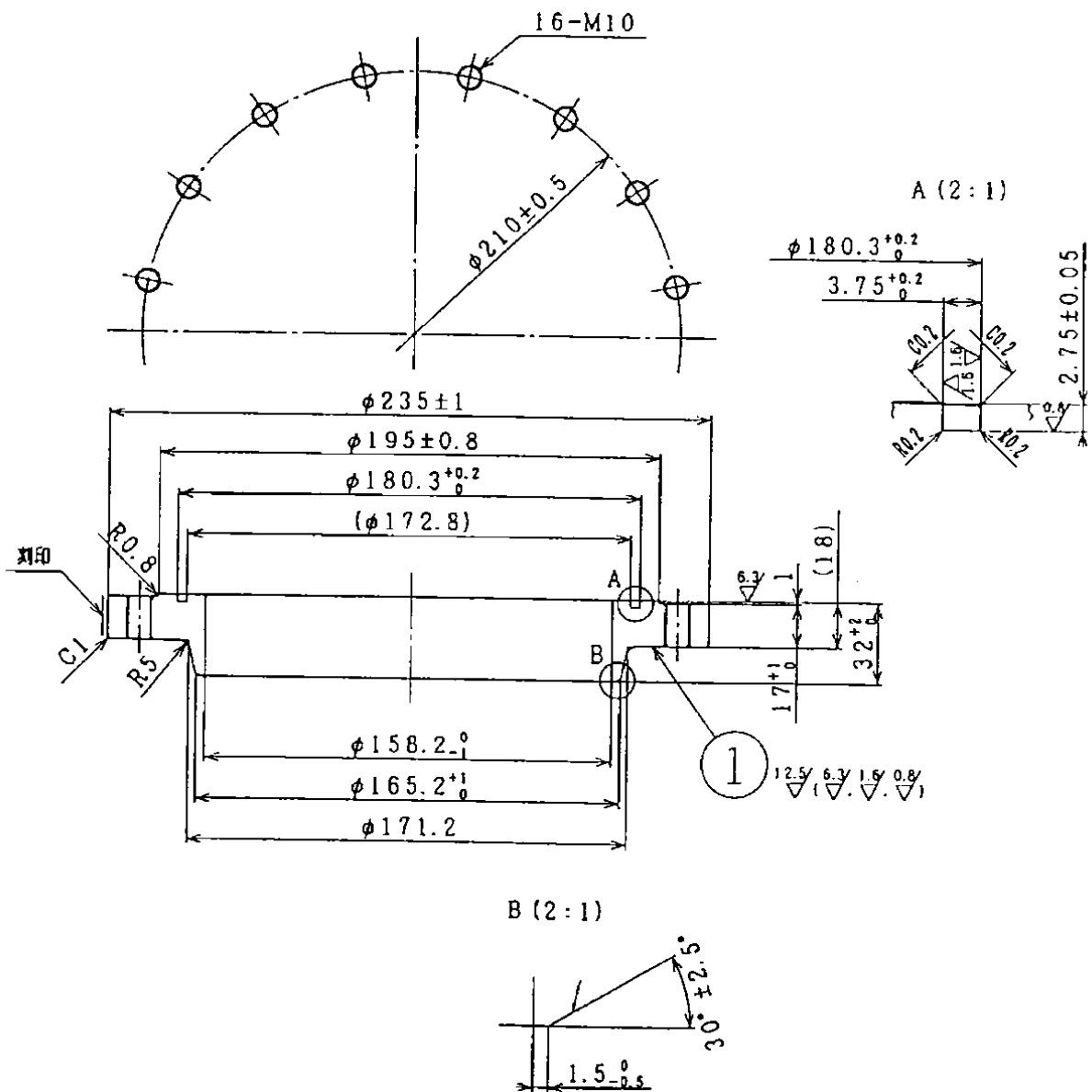


図 3-22 供試体加温用  $\text{GN}_2$  取合フランジ図

### 3.3.1.5. 供試体搬入用装置インターフェース

図 3-23 に供試体を真空容器内に搬入する際の典型的な手順を示します。搬入用装置の操作は原則として設備側が行います。

供試体の組立作業は、供試体搬入台上で行います。供試体移動台、供試体搬入台への最大積載荷重は 2.2.2.2 項に示すとおりです。

積載物の重心がそれぞれの中心からずれた場合は、許容積載荷重が変化します。積載物の重心は出来る限り供試体搬入台の中心に来るようにしてください。特に供試体・治具合わせて 2000 kg を超え、しかも重心が搬入台の中心からずれる場合は事前に運用業者まで連絡してください。

### 3.3.1.6. 光学窓・アライメント窓について

真空容器には光学窓取付用フランジ 3 式及びアライメント窓 19 式が設置されています。取付位置は図 3-24 を参照ください。

#### (1) 光学窓フランジ

光学窓フランジの構造は図 3-25 のとおりです。光学窓を使用される場合は図 3-25 を参考にしてユーザ側で光学ガラス及びフランジを用意してください。設備側フランジとの接触面の面粗さは  $50 \mu\text{m}$  以下になっています。光学窓フランジには調整機構がついており、真空容器の真空引き後の最大  $5.067 \times 10^{-4} \text{ rad}$  の傾きを 1 分 ( $2.9 \times 10^{-4} \text{ rad}$ ) に抑えることが可能です。

旧放射計チャンバで使用していた光学窓及び、取付用フランジを設備で保有しています。仕様及び図面を図 3-26 に示します。

#### (2) アライメント窓

供試体のアライメント測定のためにアライメント窓が設けられています。常時取り付けられているアライメント窓ガラスの材質は強化ガラスです。ただし、透過波面精度の高い BK7 製のガラス用いたアライメント窓 ( $\phi 96$ ) も 8 式 (同心 4 式、偏心 4 式) 用意してあり、試験要求に応じ試験前に付け替えることが可能です。また、アライメント窓部にはセオドライト及び 2.2.8 (1) 項 ITV 装置 (可搬式) が設置可能です。

アライメント窓の強化ガラスを取り外すときは、エアパッキン等を敷き、万が一落下しても強化ガラスが傷つかないように十分注意して作業を行ってください。

図 3-24 に供試体支持卓から光学窓、アライメント窓中心までの高さを示します。

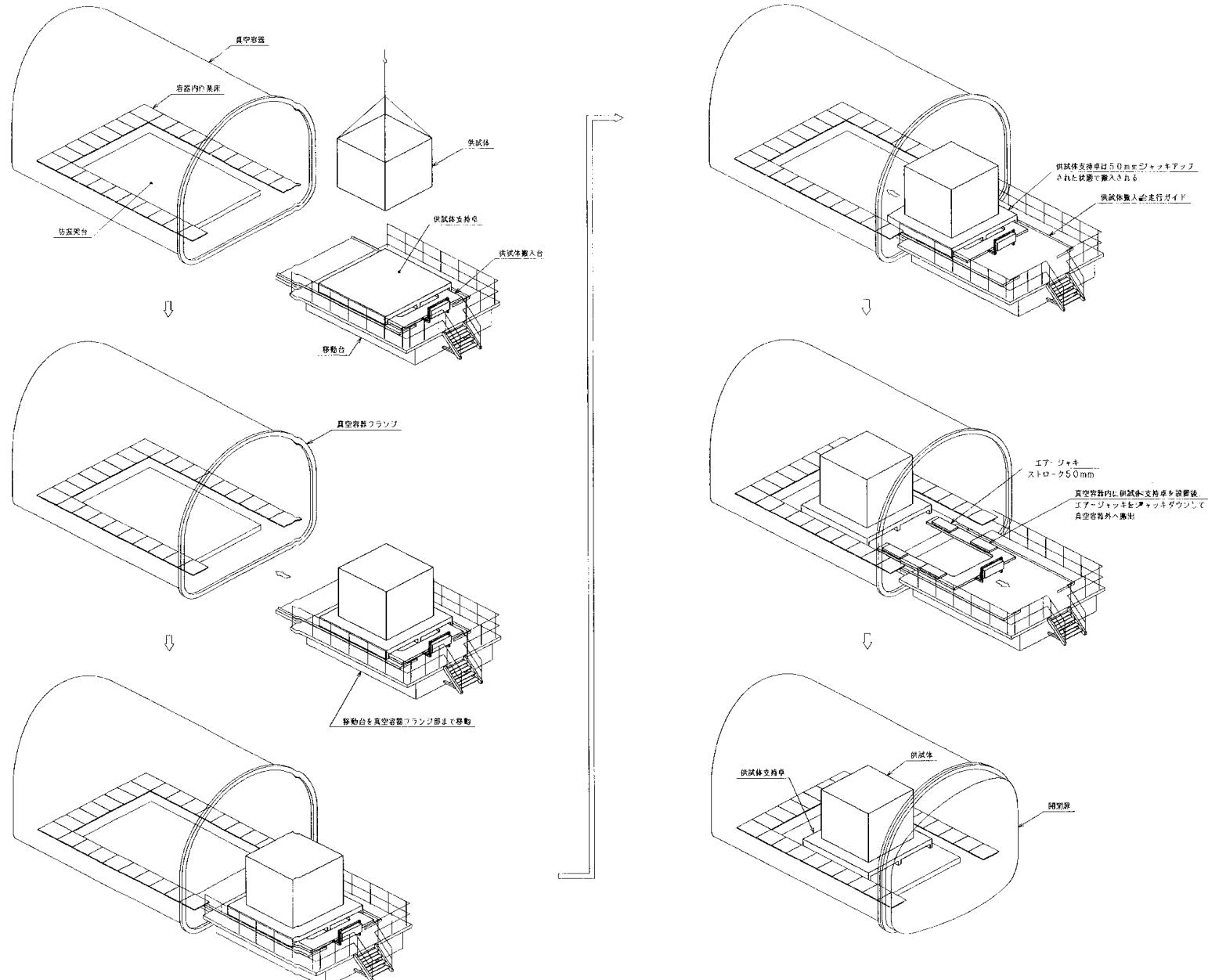
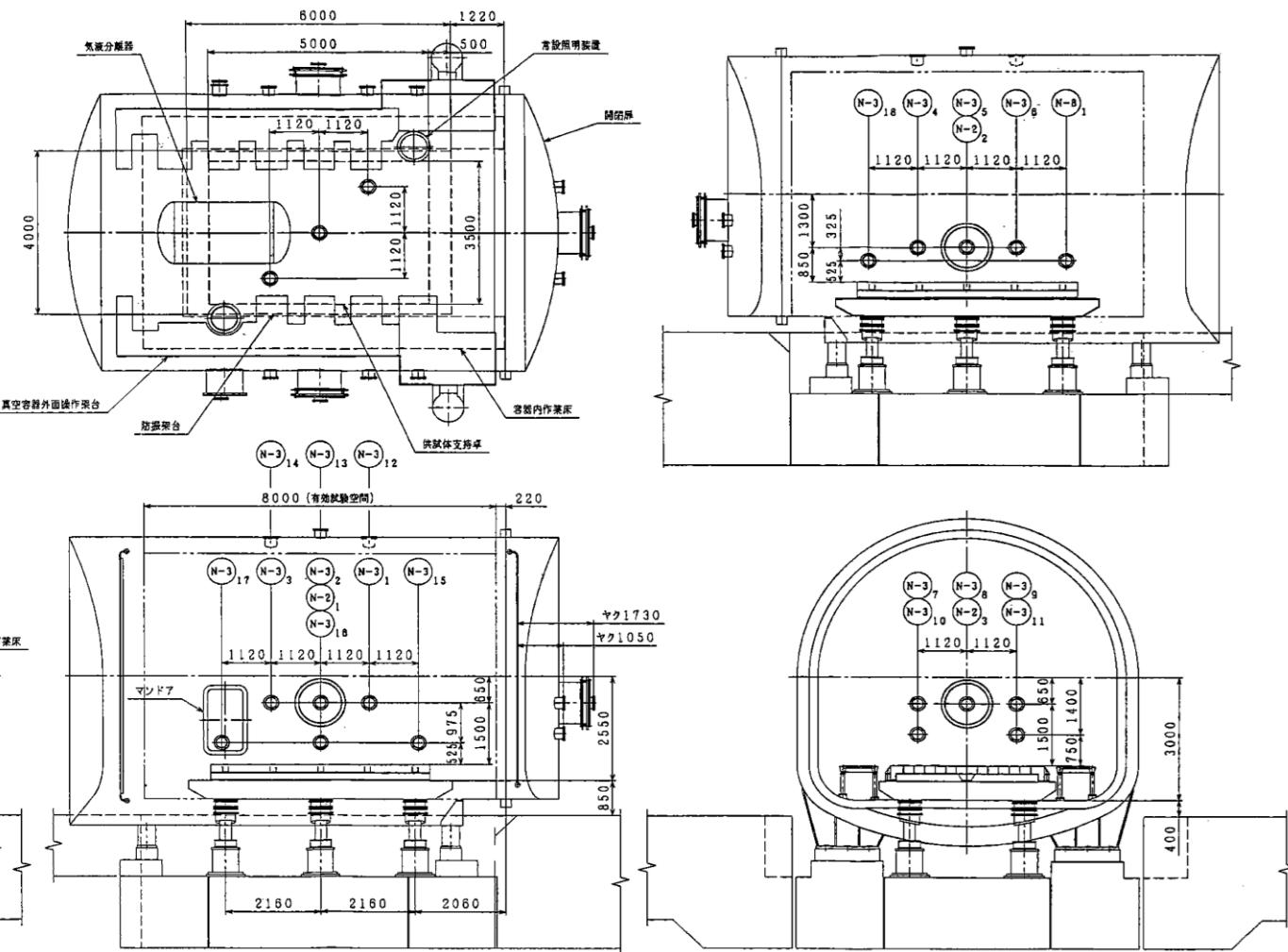


図 3-23 供試体搬入手順

記号	呼径	個数	形式	名 称	備 考
N-21	1000φ	1	VG	光学窓	真空容器直胴部
N-22	1000φ	1	VG	光学窓	真空容器直胴部
N-23	1000φ	1	VG	光学窓	真空容器開閉扉部
N-31	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器直胴部
N-32	250φ	1	VG	アライメント窓	光学窓上部
N-33	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器直胴部
N-34	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器直胴部
N-35	250φ	1	VG	アライメント窓	光学窓上部
N-36	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器直胴部
N-37	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器開閉扉部
N-38	250φ	1	VG	アライメント窓	光学窓上部
N-39	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器開閉扉部
N-40	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器開閉扉部
N-41	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器開閉扉部
N-42	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器天井部
N-43	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器天井部
N-44	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器天井部
N-45	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器直胴部
N-46	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器直胴部
N-47	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器直胴部
N-48	250φ	1	VG	アライメント窓	N-11 マンドア上部
N-49	250φ	1	VG	アライメント窓	真空容器直胴部
N-50	300φ	1	VG	導波管用アライメント窓	真空容器直胴部



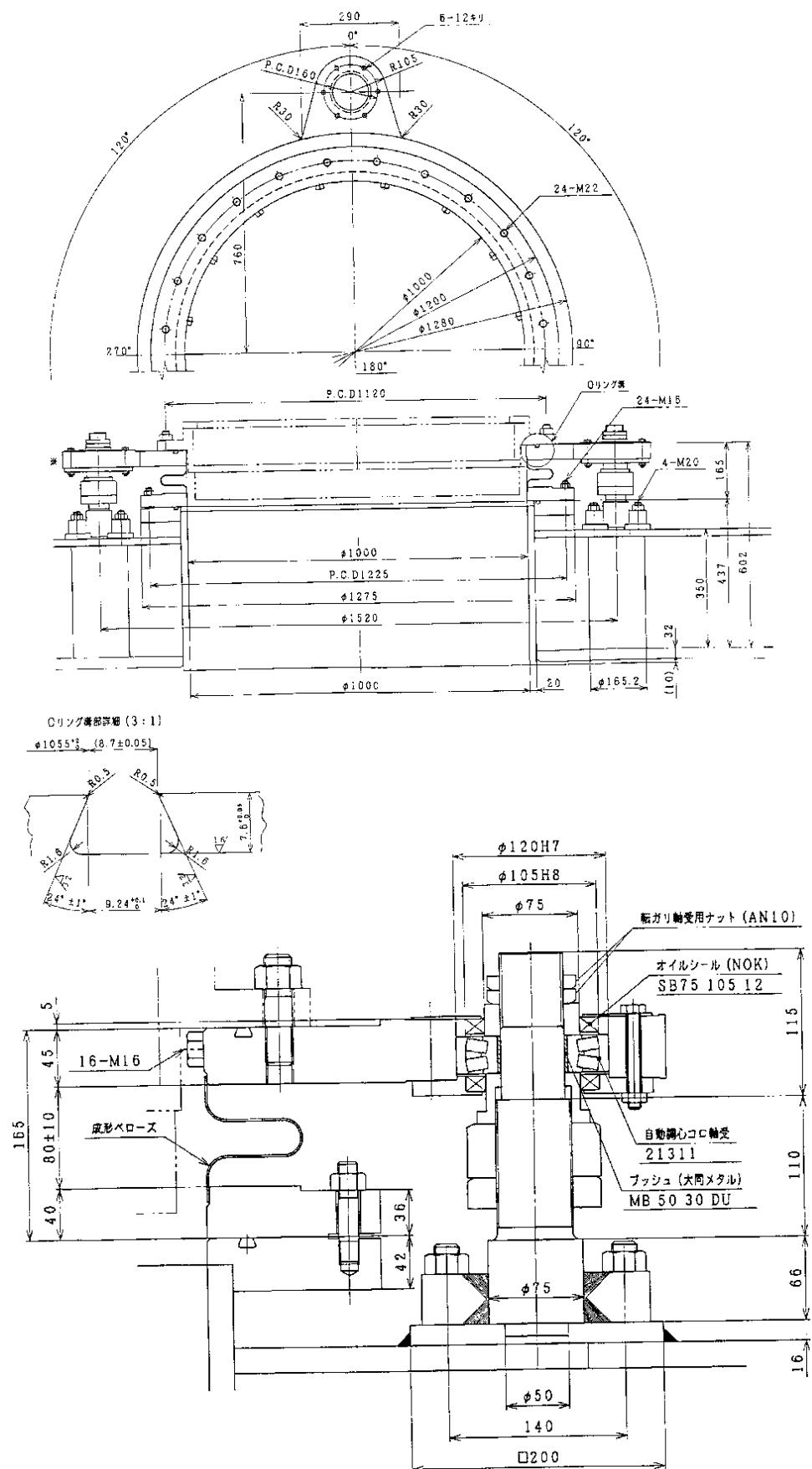


図 3-25 光学窓取付用フランジ構造図

注) 1. 有効径Φ96内のΦ50の透過波面精度は  
0.1μm以内  
2. 材料の均一性は $\Delta n = 5 \times 10^{-6}$ 以下

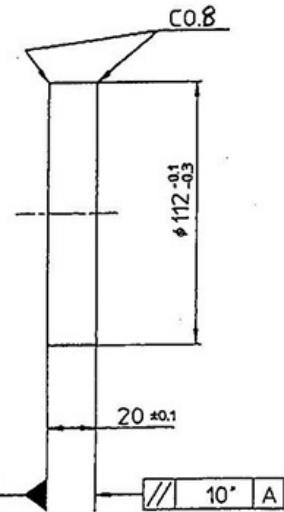


図 3-26 光学窓

### 3.3.1.7. その他（真空容器内作業床、移動式操作架台、高所作業台）

#### (1) 真空容器内作業床（図 3-27 参照）

真空容器内作業床は、真空容器内に供試体を搬入した後の真空容器内の作業に使用します。作業床の耐荷重は 150 kg／枚です。

#### (2) 移動式操作架台（図 3-28 参照）

マンドア、光学窓のアクセス用に移動式の操作架台があります。ユーザ側でも必要に応じ使用可能です。

#### (3) 高所作業台（図 3-29 参照）

容器内の供試体上部へのアクセス、または SBG の取付用として高所作業台があります。最大積載質量及び使用寸法は以下のとおりです。組立及び運用は、ユーザ側で行ってください。

##### ①最大積載質量

- (a) 高所作業床 150 kg
- (b) 高所作業台跳上床 100 kg
- (c) 高所作業台梯子 100 kg

##### ②使用寸法

- (a) 最大使用高さ 3505 mm
- (b) 収納高さ 1705 mm

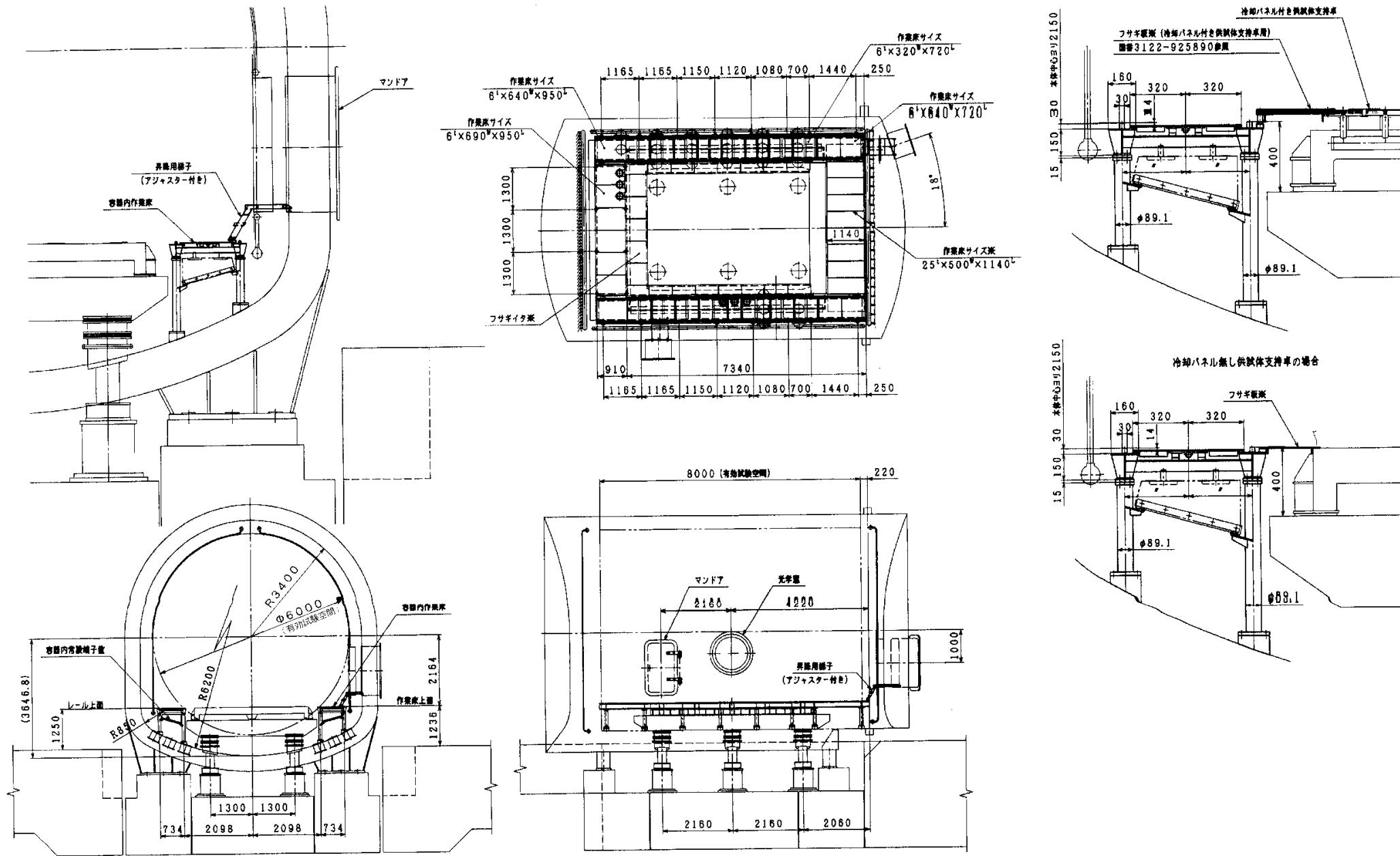


図 3-27 真空容器内作業床構造図

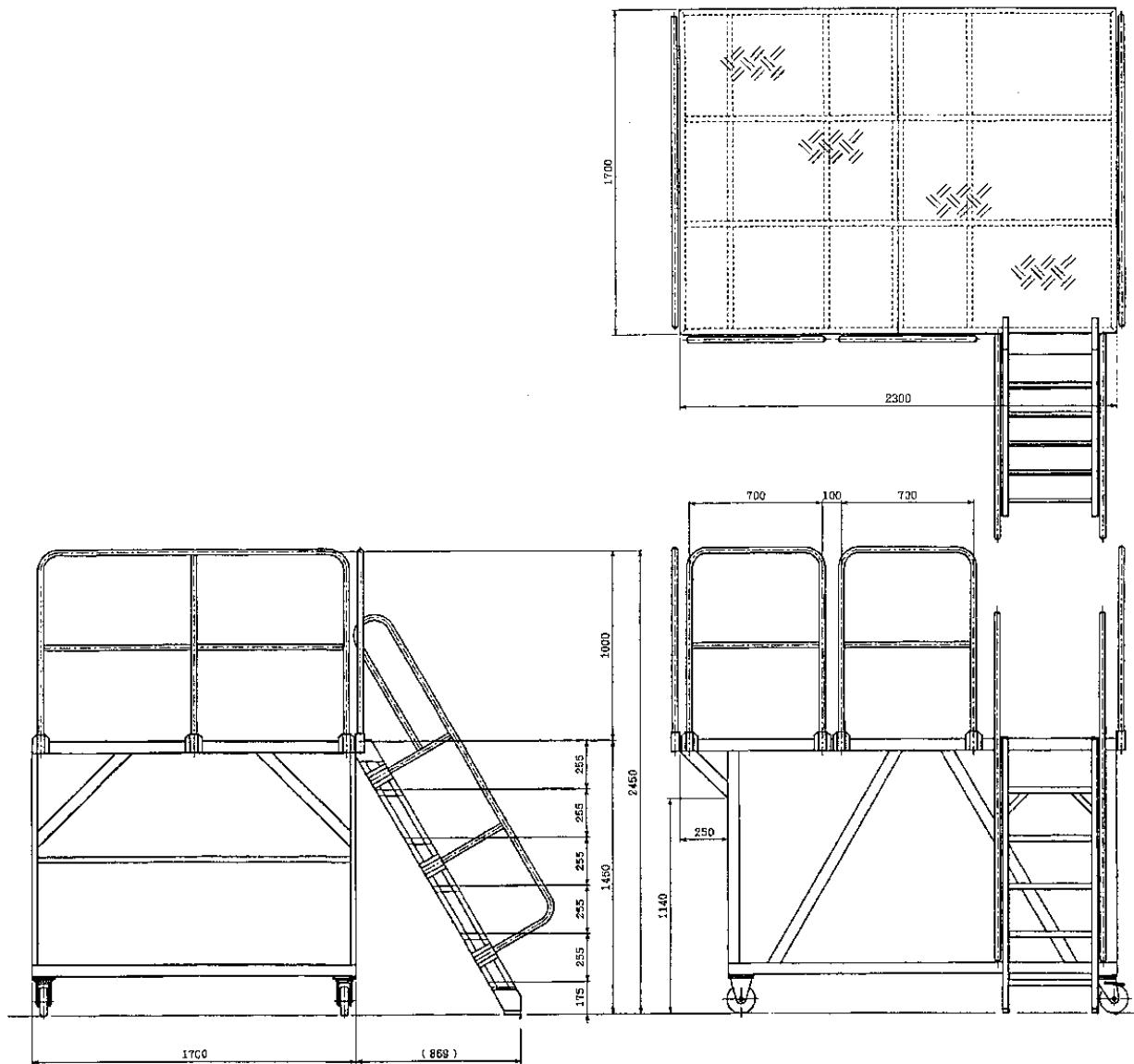


図 3-28 移動式操作架台

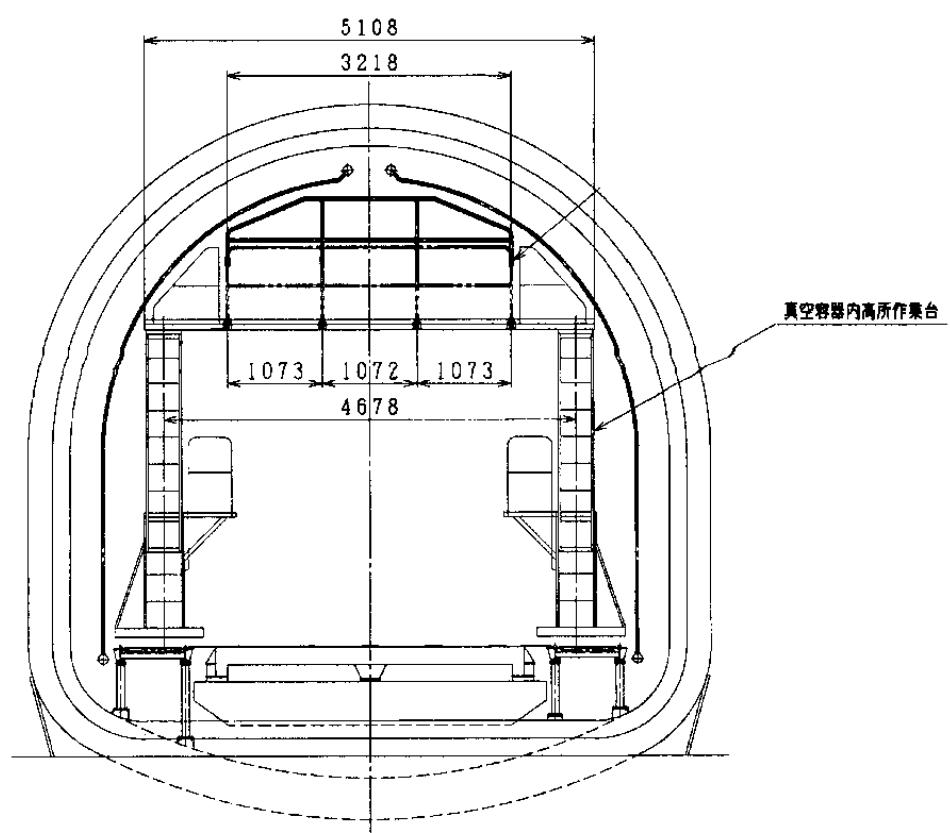
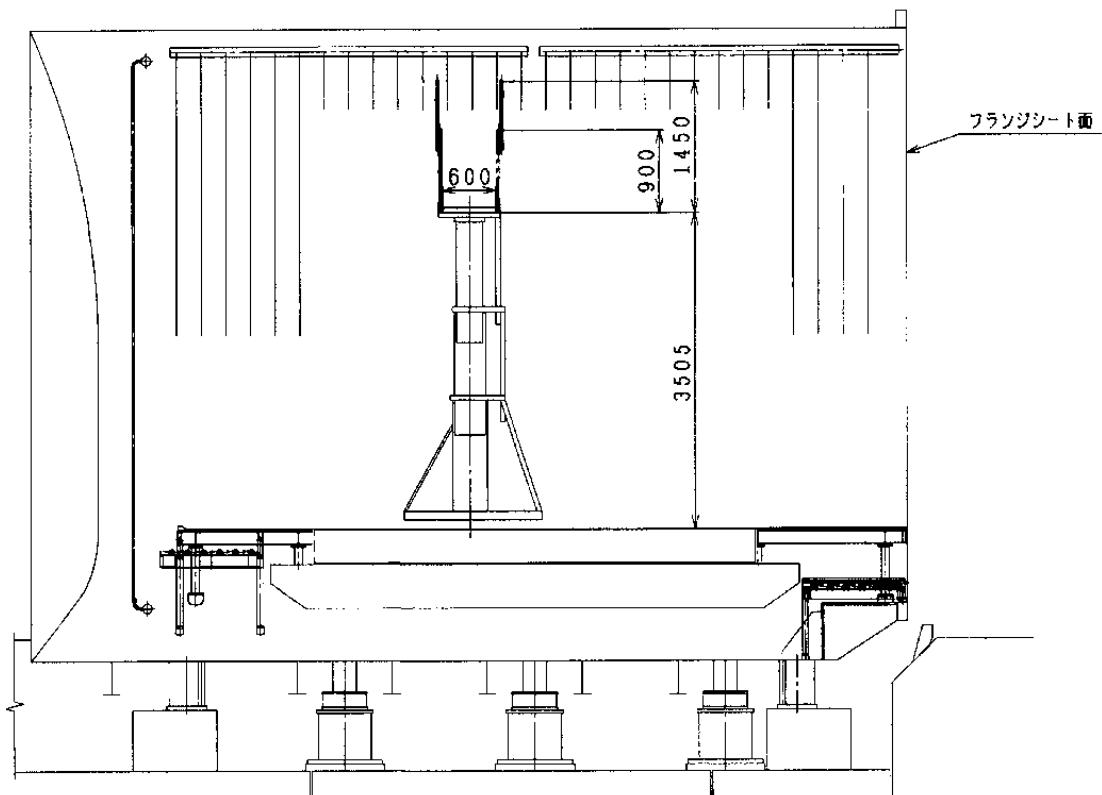


図 3-29 高所作業台

### 3.3.2. 試験用電源装置

#### 3.3.2.1. 本装置の配置、構成、操作

本装置の配置（試験用電源装置用の分電盤含む）を図 3-2 に示します。試験用電源装置のコネクタ接続割付については、表 3-12 を参照して下さい。直流電源と出力コネクタは以下のように対応します。（詳細は表 3-13～表 3-16）

本電源装置は計測制御室の設定用 PC 及び電源架のコンソールから入出力設定、変更設定が出来ます。また、電源架内に格納している直流安定化電源単体からも定電流制御・定電圧制御が出来ます。設定用 PC のソフトに関する詳細については、運転業者に確認して下さい。

J

#### 3.3.2.2. 電源の接続

##### (1) 出力

各電源架から容器内常設端子盤までのケーブルは常設されています。

ケーブルの接続については図 3-6、図 3-10、図 3-11、表 3-1、表 3-5 を参照して下さい。

##### (2) 制御系への給電

試験用電源装置の制御系統（PC 類等）については設備用 UPS に接続され、停電時に 10 分間の自動給電を行います。

##### (3) 直流安定化電源への給電

電源架内に設置された直流電源安定化電源の電源系統図を図 3-37 に示します。直流安定化電源の電力供給は、UPS 接続ではありません。必要に応じて供試体用 UPS（3.5.6 項参照）と接続する事が出来ます。接続作業はユーザ側にて実施願います。UPS の容量以下で使用して下さい。

表 3-12 電力コネクタ割付

接続端子		ピン数	接続機器	直流安定化電源	使用ch数
J	J1	10	6m φ 80W 電源架(25台)-1	6-80W001~005	5
	J2			6-80W006~010	5
	J3			6-80W011~015	5
	J4			6-80W016~020	5
	J5			6-80W021~025	5
	J6		ユーザ用	—	—
H	H1	4	6m φ 3kW-2kW 電源架-1	6-3kW001~002	2
	H2			6-3kW003~004	2
	H3			6-3kW005	2
	H4		6m φ 3kW-2kW 電源架-2	6-3kW006	2
	H5			6-3kW007~008	2
	H6			6-3kW009~0010	2
	H7			6-2kW001~002	2
	H8			6-2kW003~004	2
	H9			6-2kW005~006	2
	H10			6-2kW007~008	2
	H11			6-2kW009~010	2
	H12			6-2kW011~012	2
	H13		6m φ 3kW-2kW 電源架-2	6-2kW013~014	2
	H14			6-2kW015~016	2
	H15			6-2kW017~018	2
	—			6-2kW019~020	2
B	B1	8	6m φ 800W-400W 電源架-1	6-800W001~004	4
	B2			6-800W005~008	4
	B3			6-800W009~010	2
	B4			6-400W001~004	4
	B5			6-400W005~008	4
	B6			6-400W009~010	2
	B7		ユーザ用	—	—
	B8		ユーザ用	—	—
	B9		ユーザ用	—	—
	B10		ユーザ用	—	—
	B11		支持卓・防振架台	3kW 電源 2 台	4

J

表 3-13 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表 (3kW-2kW 電源架-1)

試験用電源装置							常設電力供給ケーブル				外部入力端子盤				容器内常設端子盤(3)		
機器名称	電源型式	電源名称	レセプタクル No	レセプタクル 型式	レセプタクル ピン No	極性	プラグ ピン No	プラグ 型式	レセプタクル 型式	レセプタクル ピン No	プラグ ピン No	プラグ 型式	端子 番号	端子 番号	レセプタクル 型式	レセプタクル ピン No	
6m φ 3kW-2kW 電源架-1	PRK100-36-LMi	6-3kW001	J11	NCS-544-RF	1	+	1	NCS-544-PM	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H1	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2			B	B				B		
	PRK100-36-LMi	6-3kW002			3	+	3			C	C				C		
					4	-	4			D	D				D		
	PRK100-36-LMi	6-3kW003	J12	NCS-544-RF	1	+	1	NCS-544-PM	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H2	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2			B	B				B		
	PRK100-36-LMi	6-3kW004			3	+	3			C	C				C		
					4	-	4			D	D				D		
	PRK100-36-LMi	6-3kW005	J13	NCS-544-RF	1	+	1	NCS-544-PM	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H3	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2			B	B				B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW001	J14	NCS-444-RF	1	+	1	NCS-444-PM	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H6	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2			B	B				B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW002			3	+	3			C	C				C		
					4	-	4			D	D				D		
	PRK100-25-LMi	6-2kW003	J15	NCS-444-RF	1	+	1	NCS-444-PM	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H7	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2			B	B				B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW004			3	+	3			C	C				C		
					4	-	4			D	D				D		
	PRK100-25-LMi	6-2kW005	J16	NCS-444-RF	1	+	1	NCS-444-PM	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H8	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2			B	B				B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW006			3	+	3			C	C				C		
					4	-	4			D	D				D		
	PRK100-25-LMi	6-2kW007	J17	NCS-444-RF	1	+	1	NCS-444-PM	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H9	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2			B	B				B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW008			3	+	3			C	C				C		
					4	-	4			D	D				D		
	PRK100-25-LMi	6-2kW009	J18	NCS-444-RF	1	+	1	NCS-444-PM	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H10	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2			B	B				B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW010			3	+	3			C	C				C		
					4	-	4			D	D				D		

表 3-14 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表 (3kW-2kW 電源架-2)

試験用電源装置							常設電力供給ケーブル				外部入力端子盤				容器内常設端子盤(3)		
機器名称	電源型式	電源名称	レセプタクル No	レセプタクル 型式	レセプタクル ピン No	極性	プラグ ピン No	プラグ 型式	レセプタクル 型式	レセプタクル ピン No	プラグ ピン No	プラグ 型式	端子 番号	端子 番号	レセプタクル 型式	レセプタクル ピン No	
6m φ 3kW-2kW 電源架-2	PRK100-36-LMi	6-3kW006	J11	NCS-544-RF	1	+	1	MS3106B32-17S	C	C	MS3102A32-17P	H3	H3	MS3102A32-17P	C		
					2	-	2		D	D					D		
	PRK100-36-LMi	6-3kW007			3	+	3	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H4	H4	MS3102A32-17P	A		
					4	-	4		B	B					B		
	PRK100-36-LMi	6-3kW008		NCS-544-RF	1	+	1		C	C	MS3102A32-17P	H5	H5	MS3102A32-17P	C		
					2	-	2		D	D					D		
	PRK100-36-LMi	6-3kW009			3	+	3	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H5	H5	MS3102A32-17P	A		
					4	-	4		B	B					B		
	PRK100-36-LMi	6-3kW010		NCS-544-RF	1	+	1	NCS-544-PM	C	C	MS3102A32-17P	H5	H5	MS3102A32-17P	C		
					2	-	2		D	D					D		
	PRK100-25-LMi	6-2kW011	J14	NCS-444-RF	1	+	1	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H11	H11	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2		B	B					B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW012			3	+	3		C	C	MS3102A32-17P	H11	H11	MS3102A32-17P	C		
					4	-	4		D	D					D		
	PRK100-25-LMi	6-2kW013	J15	NCS-444-RF	1	+	1	NCS-444-PM	A	A	MS3102A32-17P	H12	H12	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2		B	B					B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW014			3	+	3		C	C	MS3102A32-17P	H12	H12	MS3102A32-17P	C		
					4	-	4		D	D					D		
	PRK100-25-LMi	6-2kW015	J16	NCS-444-RF	1	+	1	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H13	H13	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2		B	B					B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW016			3	+	3		C	C	MS3102A32-17P	H13	H13	MS3102A32-17P	C		
					4	-	4		D	D					D		
	PRK100-25-LMi	6-2kW017	J17	NCS-444-RF	1	+	1	NCS-444-PM	A	A	MS3102A32-17P	H14	H14	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2		B	B					B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW018			3	+	3		C	C	MS3102A32-17P	H14	H14	MS3102A32-17P	C		
					4	-	4		D	D					D		
	PRK100-25-LMi	6-2kW019	J18	NCS-444-RF	1	+	1	MS3106B32-17S	A	A	MS3102A32-17P	H15	H15	MS3102A32-17P	A		
					2	-	2		B	B					B		
	PRK100-25-LMi	6-2kW020			3	+	3		C	C	MS3102A32-17P	H15	H15	MS3102A32-17P	C		
					4	-	4		D	D					D		

表 3-15 試験用電源装置ヒータライインピングアサイン表 (800W-400W 電源架-1)

試験用電源装置							常設電力供給ケーブル				外部入力端子盤			容器内常設端子盤(3)		
機器名称	電源型式	電源名称	レセプタクル No	レセプタクル 型式	レセプタクル ビン No	極性	プラグ ビン No	プラグ 型式	レセプタクル 型式	レセプタクル ビン No	プラグ ビン No	プラグ 型式	端子 番号	端子 番号	レセプタクル 型式	レセプタクル ビン No
6m φ 800W-400 W 電源架-1	PK120-6.6-LET	6-800W001	J11	NCS-448-RF	1	+	1	NCS-448-PM	MS3106B22-23S	A	A	MS3102A22-23P	B1	MS3102A22-23P	A	
	PK120-6.6-LET	6-800W002			2	-	2			B	B				B	
	PK120-6.6-LET	6-800W003			3	+	3			C	C				C	
	PK120-6.6-LET	6-800W004			4	-	4			D	D				D	
	PK120-6.6-LET	6-800W005			5	+	5			E	E				E	
	PK120-6.6-LET	6-800W006			6	-	6			F	F				F	
	PK120-6.6-LET	6-800W007			7	+	7			G	G				G	
	PK120-6.6-LET	6-800W008			8	-	8			H	H				H	
	PK120-6.6-LET	6-800W009	J13	NCS-448-RF	1	+	1	NCS-448-PM	MS3106B22-23S	A	A	MS3102A22-23P	B2	MS3102A22-23P	A	
	PK120-6.6-LET	6-800W010			2	-	2			B	B				B	
	PK120-3.3-LET	6-400W001	J14	NCS-448-RF	3	+	3	NCS-448-PM	MS3106B22-23S	C	C	MS3102A22-23P	B3	MS3102A22-23P	C	
	PK120-3.3-LET	6-400W002			4	-	4			D	D				D	
	PK120-3.3-LET	6-400W003			5	+	5			E	E				E	
	PK120-3.3-LET	6-400W004			6	-	6			F	F				F	
	PK120-3.3-LET	6-400W005			7	+	7			G	G				G	
	PK120-3.3-LET	6-400W006			8	-	8			H	H				H	
	PK120-3.3-LET	6-400W007			1	+	1	NCS-448-PM	MS3106B22-23S	A	A	MS3102A22-23P	B4	MS3102A22-23P	A	
	PK120-3.3-LET	6-400W008			2	-	2			B	B				B	
	PK120-3.3-LET	6-400W009	J15	NCS-448-RF	3	+	3			C	C				C	
	PK120-3.3-LET	6-400W010			4	-	4			D	D				D	
	PK120-3.3-LET	6-400W005			5	+	5			E	E				E	
	PK120-3.3-LET	6-400W006			6	-	6			F	F				F	
	PK120-3.3-LET	6-400W007			7	+	7			G	G				G	
	PK120-3.3-LET	6-400W008			8	-	8			H	H				H	
	PK120-3.3-LET	6-400W009	J16	NCS-448-RF	1	+	1	NCS-448-PM	MS3106B22-23S	A	A	MS3102A22-23P	B5	MS3102A22-23P	A	
	PK120-3.3-LET	6-400W010			2	-	2			B	B				B	
	PK120-3.3-LET	6-400W005			3	+	3			C	C				C	
	PK120-3.3-LET	6-400W006			4	-	4			D	D				D	

表 3-16 試験用電源装置ヒータラインインピーダンス表 (80W 電源架(25 台)-1)

試験用電源装置							常設電力供給ケーブル				外部入力端子盤			容器内常設端子盤(3)		
機器名称	電源型式	電源名称	レセプタクル No	レセプタクル型式	レセプタクルビン No	極性	プラグビン No	プラグ型式	レセプタクル型式	レセプタクルビン No	プラグビン No	プラグ型式	端子番号	端子番号	レセプタクル型式	レセプタクルビン No
6m φ 80W 電源架 (25 台)-1	P4K-80M-LEt	6-80W001	J11	NCS-4410 -RF	1	+	1	NCS-4410-PM	MS3106B18-1S	A	A	MS3102A18-1P	J1	MS3102A18-1P	A	
	P4K-80M-LEt	6-80W002			2	-	2				B				B	
	P4K-80M-LEt	6-80W003			3	+	3				C				C	
	P4K-80M-LEt	6-80W004			4	-	4				D				D	
	P4K-80M-LEt	6-80W005			5	+	5				E				E	
	P4K-80M-LEt	6-80W006			6	-	6				F				F	
	P4K-80M-LEt	6-80W007			7	+	7				G				G	
	P4K-80M-LEt	6-80W008			8	-	8				H				H	
	P4K-80M-LEt	6-80W009			9	+	9				I				I	
	P4K-80M-LEt	6-80W010			10	-	10				J				J	
J	P4K-80M-LEt	6-80W011	J12	NCS-4410 -RF	1	+	1	NCS-4410-PM	MS3106B18-1S	A	A	MS3102A18-1P	J2	MS3102A18-1P	A	
	P4K-80M-LEt	6-80W012			2	-	2				B				B	
	P4K-80M-LEt	6-80W013			3	+	3				C				C	
	P4K-80M-LEt	6-80W014			4	-	4				D				D	
	P4K-80M-LEt	6-80W015			5	+	5				E				E	
	P4K-80M-LEt	6-80W016			6	-	6				F				F	
	P4K-80M-LEt	6-80W017			7	+	7				G				G	
	P4K-80M-LEt	6-80W018			8	-	8				H				H	
	P4K-80M-LEt	6-80W019			9	+	9				I				I	
	P4K-80M-LEt	6-80W020			10	-	10				J				J	
J	P4K-80M-LEt	6-80W021	J14	NCS-4410 -RF	1	+	1	NCS-4410-PM	MS3106B18-1S	A	A	MS3102A18-1P	J4	MS3102A18-1P	A	
	P4K-80M-LEt	6-80W022			2	-	2				B				B	
	P4K-80M-LEt	6-80W023			3	+	3				C				C	
	P4K-80M-LEt	6-80W024			4	-	4				D				D	
	P4K-80M-LEt	6-80W025			5	+	5				E				E	
	P4K-80M-LEt	6-80W026			6	-	6				F				F	
	P4K-80M-LEt	6-80W027			7	+	7				G				G	
	P4K-80M-LEt	6-80W028			8	-	8				H				H	
	P4K-80M-LEt	6-80W029			9	+	9				I				I	
	P4K-80M-LEt	6-80W030			10	-	10				J				J	

### 3.3.3. 防振系

本系のうち、振動解析装置の準備作業、操作はユーザで行っていただきます。振動解析装置を使用するためには、加速度計を設置、ケーブルを接続し、振動解析装置本体の設定を行う必要があります。準備作業、操作を行う上でのポイント、注意事項を以下に示します。詳細は問い合わせてください。

#### (1) 加速度計の使い分け

加速度計は表 2-10 のとおり、3 種類用意されています。これらは分解能、使用温度範囲で使い分けますが、およそ以下のような設置個所を想定しています。

- ①393M33：真空容器内（シュラウド、冷却パネル付支持卓、真空容器、光学窓）
- ②393B12：真空容器内（防振架台、供試体支持卓）
- ③393B31：独立基礎

ただし、断熱材を巻く等の保温措置を行えば、例えば真空容器内の供試体支持卓上で 393B31 を使用しても構いません（真空中での使用は差し支えない）。

#### (2) 加速度計インターフェース

##### (a) ケーブル接続インターフェース

図 2-10 からわかるように真空容器内と容器外ではケーブル接続のインターフェースが異なります。真空容器内に加速度計を設置する場合は、真空容器胴部シュラウド切り欠き部に収納されているローノイズケーブルの先端の MIL コネクタで取り合います。独立基礎上など容器外に設置する場合は、より線ケーブルを用いて真空容器下部ピットにある中継箱と接続します。中継箱から振動解析装置までの配線は予め施工されています。真空容器内に加速度計を設置する場合は 1~15ch、真空容器外に設置する場合は 16~30ch に接続するよう予め決められており、1~15ch については真空容器内 MIL コネクタ～中継箱間も配線がされています。

##### (b) 設置のためのインターフェース

概略以下のようになっています。なお、下記の専用プレートが足りない場合はユーザ側で用意してください。加速度計は、決められた以外の場所にカプトンテープ等で固定しても構いません。

###### ① 独立基礎

加速度計固定用のネジ穴を予め設けてあります。専用のプレートをインターフェースとして取り付けてください。

###### ② 防振架台

供試体支持卓ガイド取り付け用ネジ穴を利用し、専用のプレートをインターフェースとして取り付けます。

###### ③ 供試体支持卓

ハードポートを利用し、専用のプレートをインターフェースとして取り付けます。

④シュラウド

胴部マンドア付近に専用の取付座を設けています。

⑤真空容器

真空容器底のマンホール付近に専用の取付座を設けています。

⑥光学窓

3ヶ所の光学窓底部に専用の取付座を設けています。

(3) 解析する上での注意

加速度データは、ハードディスクの容量の関係から、サンプリング周波数 800 Hz で 3 分間取得できます。長時間のモニタを行いたい場合は、Monitor モード（詳細は問い合わせ）を選択してください。

(4) データ引き渡しについて

振動解析装置で収集した加速度、変位データ及びそれらを後処理することによって得られる FFT の結果はワークステーション内にバイナリの型式で保存されます。また、データの引き渡し方法としては次の 3 通りが考えられます（記録媒体はユーザー側で準備してください）。

①バイナリデータを磁気テープにコピーし、磁気テープを持ち帰る。

②バイナリデータをテキストデータに変換し、LAN 経由でデータ保管装置にコピーし、MO で持ち帰る。

③バイナリデータをバイナリモードで LAN 経由でデータ保管装置にコピーし、MO で持ち帰る（バイナリモードにしないと、転送中にデータが破壊されます）。

磁気テープは、容量 525MB のものを使用してください。

### 3.3.4. 付帯設備

#### 3.3.4.1. クリーンブース

##### (1) 概略運用手順

クリーンブースを用いて光学性能確認試験を実施する場合の概略フローを、移動台上で試験を行う場合について図 3-30 に示します。クリーンブースを移動台上から真空容器内へ移動させる場合はクリーンブースのダクトを外さなければならないため、この間は ISO5[ISO14644] (クラス M3.5, クラス 100 相当[FED-STD-209E]) の環境を提供できません。

##### (2) クリーンブース内インターフェース

クリーンブース内の有効空間（容積）は、3,500mm（幅）×5,000mm（奥行き）×2,110mm（高さ、ただし温湿度計から 100mm のクリアランスをとった場合）となります（図 3-31 参照）。

##### (3) ISO5[ISO14644] (クラス M3.5, クラス 100 相当[FED-STD-209E]) を生成するまでの時間

クリーンブース内を ISO5[ISO14644] (クラス M3.5, クラス 100 相当[FED-STD-209E]) にするまでには、クリーンブース内が無人の場合でおよそ 30 分かかります。

##### (4) 最大入室人数

クリーンブース内に入室できる人数は最大 3 人です。

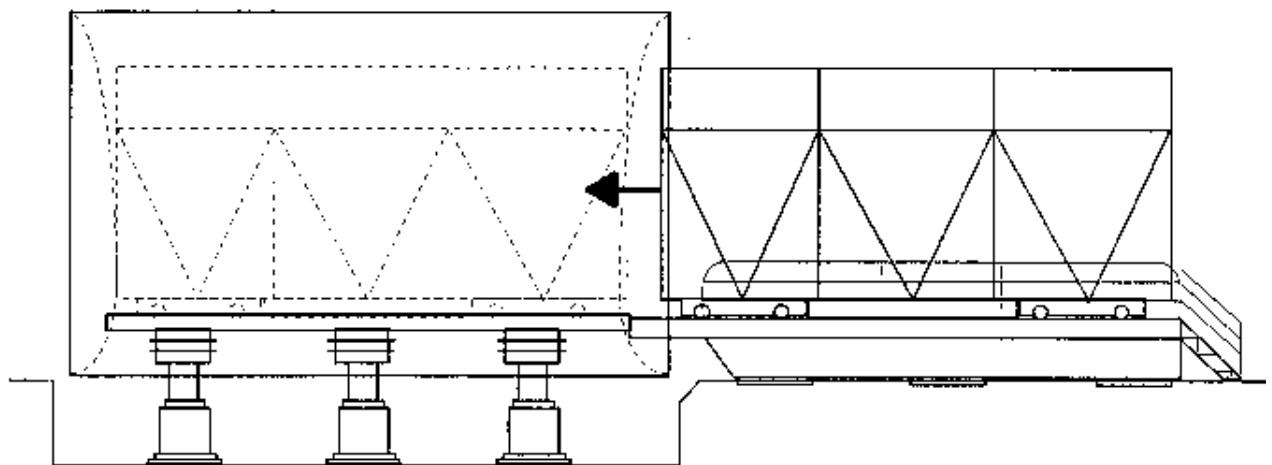
##### (5) 温度・湿度監視

クリーンブース作動時のクリーンブース内の温度及び湿度を確認するためにクリーンブース内の温度・湿度のデータ各 3 点をクリーンブース操作卓でモニタすることができます。また、3 点のうち中央の 1 点の温度・湿度については計測データ処理系に記録され、保存されます。

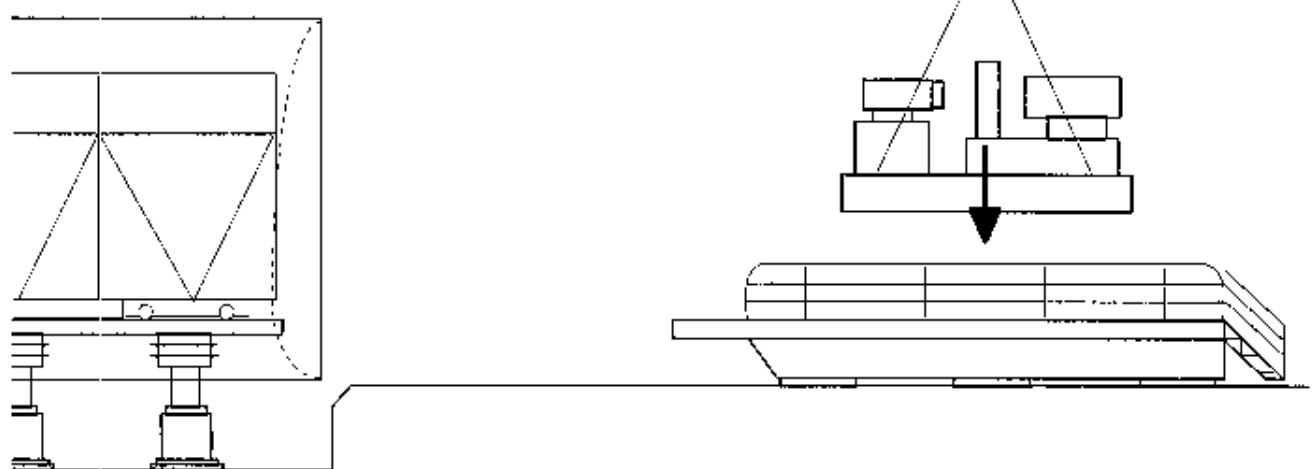
##### (6) 関係機器配置

クリーンブースを使用する場合、空調のためのダクトを配置する必要のあるため、チャンバ横の試験装置設置エリアの使用範囲が図 3-32 のとおり限定されます。

1. 供試体搬入架台を真空容器に接続後、クリーンブースを真空容器内へ移動する。



2. 真空容器から供試体搬入架台を切り離した後、クレーンにより供試体を搬入架台上に設置する。



3. 供試体搬入架台を再び真空容器に接続し、その後クリーンブースを搬入架台へ移動させる。

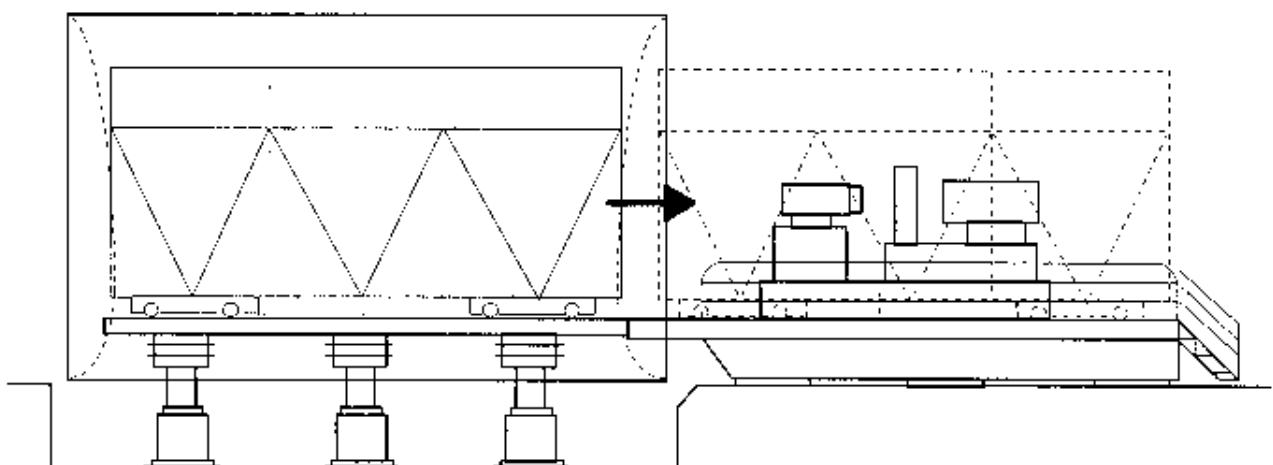


図 3-30 クリーンブース運用概略フロー

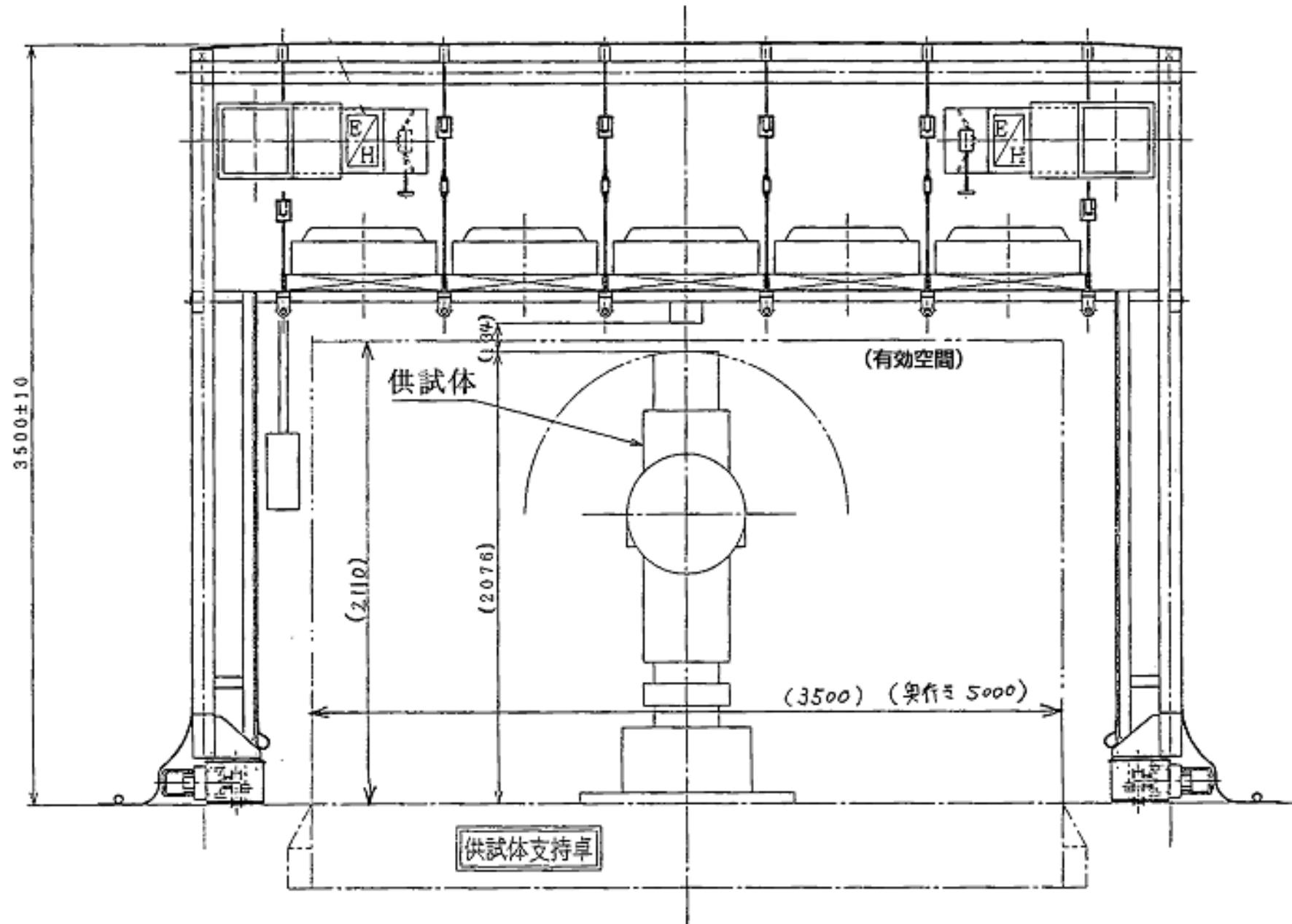


図 3-31 クリーンブース内高さインタフェース

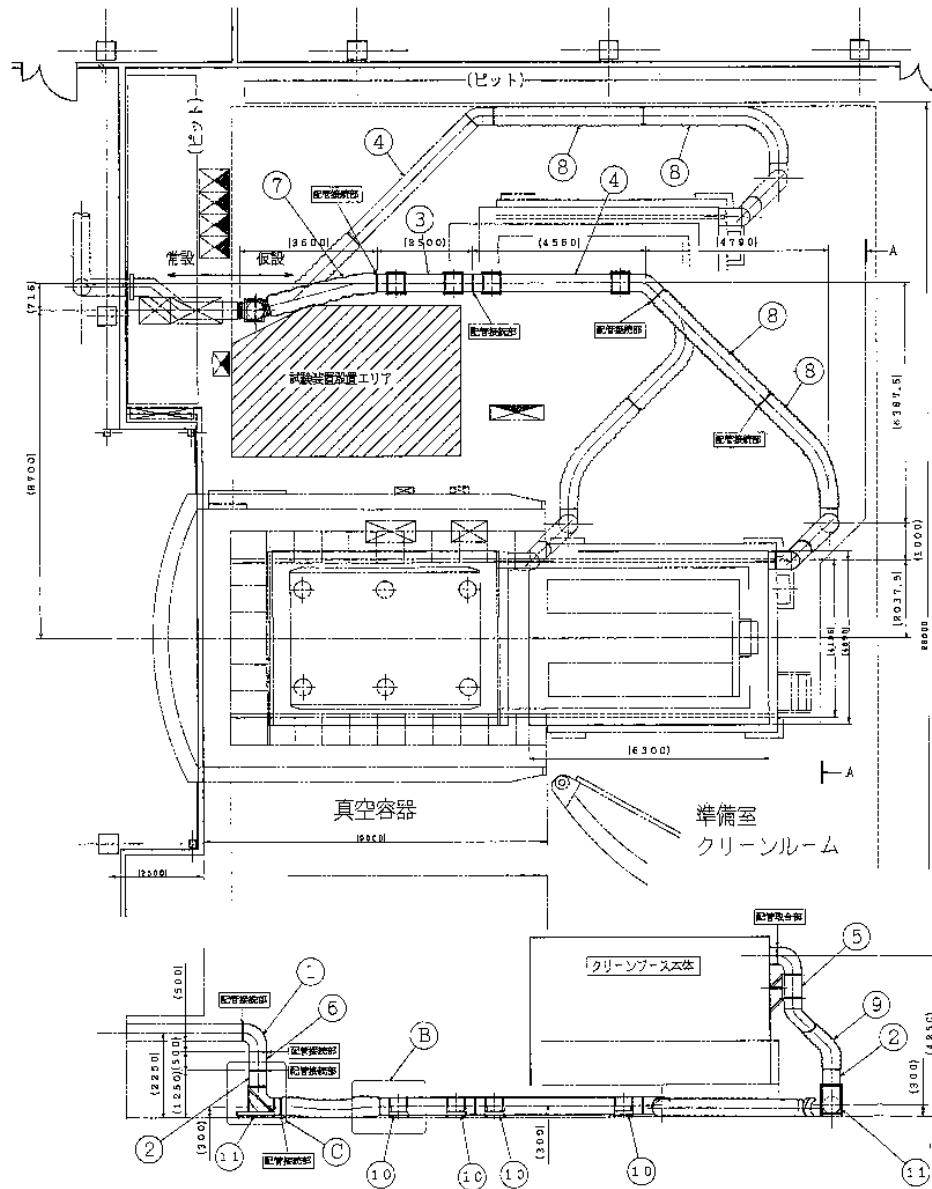


図3-42 クリーンブースダクト配置図

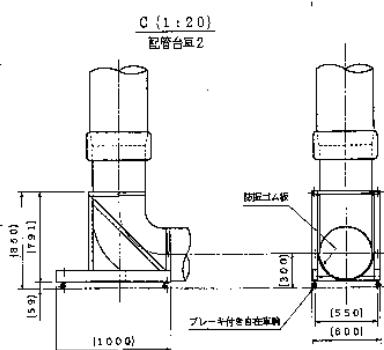
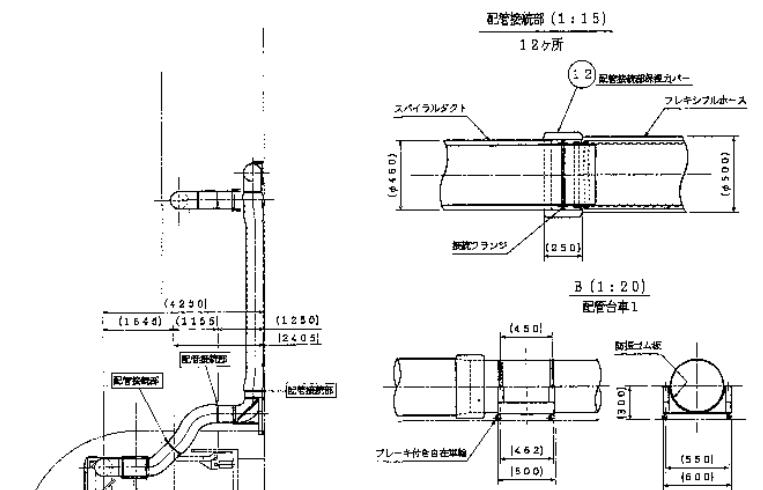


図 3-32 クリーンブースダクト配置図



番号	品名	規格	備考
1	スパイラルダクト	規格: 約60mm 外径: ウィンターフォーム 内径: カラー:新緑(緑色アイボリー)	重量: 約61kg
2	スパイラルダクト	規格: 約60mm 外径: ウィンターフォーム 内径: カラー:新緑(緑色アイボリー)	重量: 約20kg
3	スパイラルダクト	規格: 約60mm 外径: ウィンターフォーム 内径: カラー:新緑(緑色アイボリー)	重量: 約25kg
4	スパイラルダクト	規格: 約60mm 外径: ウィンターフォーム 内径: カラー:新緑(緑色アイボリー)	重量: 約46kg
5	スパイラルダクト	規格: 約60mm 外径: ウィンターフォーム 内径: カラー:新緑(緑色アイボリー)	重量: 約28kg
6	フレキシブルホース	規格: 約60mm 外径: グラススケール 内径: グラススケール 外径: 構化ニールフィルム	長さ: 0.5m 重量: 約4kg
7	フレキシブルホース	規格: 約60mm 外径: グラススケール 内径: グラススケール 外径: 構化ニールフィルム	長さ: 3.6m 重量: 約2.5kg
8	フレキシブルホース	規格: 約60mm 外径: グラススケール 内径: グラススケール 外径: 構化ニールフィルム	長さ: 4m 重量: 約3.0kg
9	フレキシブルホース	規格: 約60mm 外径: グラススケール 内径: グラススケール 外径: 構化ニールフィルム	長さ: 12.5m 重量: 約2.8kg
10	配管台1	規格: 約60mm 外径: 約60mm 内径: 約55mm 高さ: 1250mm	重量: 約12kg
11	配管台2	規格: 約60mm 外径: 約60mm 内径: 約55mm 高さ: 1250mm	重量: 約25kg
12	配管接続部カバー	規格: 約60mm 外径: シリコーンコーティングガラスクロス	重量: 約2.8kg

注記  
1. ) 円柱は、断面を示す。

### 3.4. 設備付属品

本設備には、試験時のデータ取得に必要なコネクタ等を常備していますので、在庫の貸し出し状況によりますが、以下の保有品をユーザは借用することができます。借用、返却時の手続きを以下に示します。

表 3-17 設備付属品一覧

品 名	用 途	型 式	保有数
コネクタ (プラグ)	信号・電力・ 試験用電源・ 測温抵抗体用	MS3106B18-1S	—
		MS3106B22-23S	—
		MS3106B32-17S	—
	熱電対用	AFD56-16-26SN	—
		JA3106B24-J28SC	—
ソケット コンタクト	熱電対用	0603-34-2039	—
		105372	—
		NM-104-845#1	—
		NM-104-845#2	—
カロリーメータ	照射強度測定用	ST4356A	30 個
T-Q CM	コンタミネーション モニタ用	MK-10 センサ	2 式
		MODEL2000 コントローラ	

※1： ソケットコンタクト（熱電対用）は圧着タイプのため消耗品と成ります。試験時は、事前にユーザ側で準備願います。調達が間に合わない場合は、設備保有品の借用も可能です。その場合は後日同等品を返却してください。

※2： 容器内の熱電対については、熱電対変換ボックスを保有しています。詳細は 3.3.1.2.項(1)をご覧ください。

※3： プラグについてもできるだけユーザ側で準備してください。調達が間に合わない場合は設備保有品を貸し出します。熱電対プラグについてはピンを抜いて、その他については、はんだをきれいに除去して返却してください。

#### 〔借用、返却時の手続きについて〕

- ①借用時は借用書（設備運用業者側で用意してあります）に必要な品名、個数等を明記して提出してください。
- ②借用期間終了後は速やかに返却願います。消耗品（ソケットコンタクト等）については使用した個数分の同品（新品）を補充してください。
- ③使用時にはんだを塗布したもの（コネクタ等）については、はんだをきれいに除去して返却するか、使用した個数分の同品を補充してください。
- ④手続きの内容について不明な場合は、設備運用業者が説明します。

J

J

## 3.5. 建屋インタフェース

### 3.5.1. 準備室

チャンバ本体が設置されている部屋であり、ユーザ側作業エリアとして試験の準備作業及び試験を実施します。

#### ①床の傾斜と許容荷重

準備室の床は供試体搬入用装置が移動するために、傾斜が 3/1000 以下となっています。そのため、準備室床には許容荷重の規定があります。広範囲に分布する荷重としては、9.8 kPa、集中荷重（架台のキャスター等）としては、7.85 MPa（塗り床材の圧縮強度。コンクリートの圧縮強度（一時的な荷重に対して）は 23.8 MPa）です。ただし許容荷重以下の物品の場合でも床を傷つける恐れがある場合は事前に養生をして移動させてください。

#### ②ハンドパレット

準備室内で重量物を移動させる場合、ハンドパレットを使用することができます。ハンドパレットは大と小の 2 種類あります。ハンドパレット大は供試体搬入台（2.2.2.2 項参照）と同じものです（寸法、能力も同一）。ハンドパレット小の概略を表 3-18 に示します。ハンドパレット大で供試体等を移動する際は衛星積載台（大）（図 3-33 参照）を使用すると便利です。衛星積載台の質量は 2,100kg で、積載可能質量は 4,000kg です。

表 3-18 ハンドパレット小概略

	ハンドパレット小
寸法	1,230W×1,600 L×193H
能力	2,400kg

#### ③温度・湿度モニタ

準備室内の温度・湿度については、可搬式モニタに表示することができます。

#### ④パーティクル（清浄度）

準備室内に設置したダストカウンタで試験設備管理室において 24H モニタしております。

#### ⑤最大入室人数

準備室に入室できる人数は最大 15 人です。

### 3.5.2. 計測制御室

ユーザ側がチェックアウト装置を搬入して、データ解析等に使用します。

### 3.5.3. 試験用分電盤設備

試験に必要な分電盤及びコンセント盤については、その設置場所、用途に関して表 3-19 に試験用分電盤リストを示します。各分電盤はその下部にコンセント盤を付属しています。LS-1B、LS-1C については、さらにそれぞれ別途露出コンセント盤 (A) が設けられています。配置は図 3-34 を参照してください。分電盤の結線図を図 3-35 に示します。分電盤下部コンセント盤及び露出コンセント盤 (A) の仕様 (コンセント構成) を図 3-36 に示します。

分電盤は全て非常用電源系にも接続されていますので、商用電源が停電した場合は、動力棟の非常用自家発電機により電源が供給されます。なお、非常用自家発電機の供給に要する時間は 10 分間以内で、優先度の高いものから供給されます。また、商用電源の復電の際にも 10 分間程度の停電が生じます。

表 3-19 試験用分電盤リスト

分電盤 NO.	設置場所	用途
LS-1B	準備室	コンセント用及び装置用
LS-1C	準備室	コンセント用及び装置用
LS-1E	前室	コンセント用及び装置用
LS-1I	計測制御室	コンセント用及び装置用

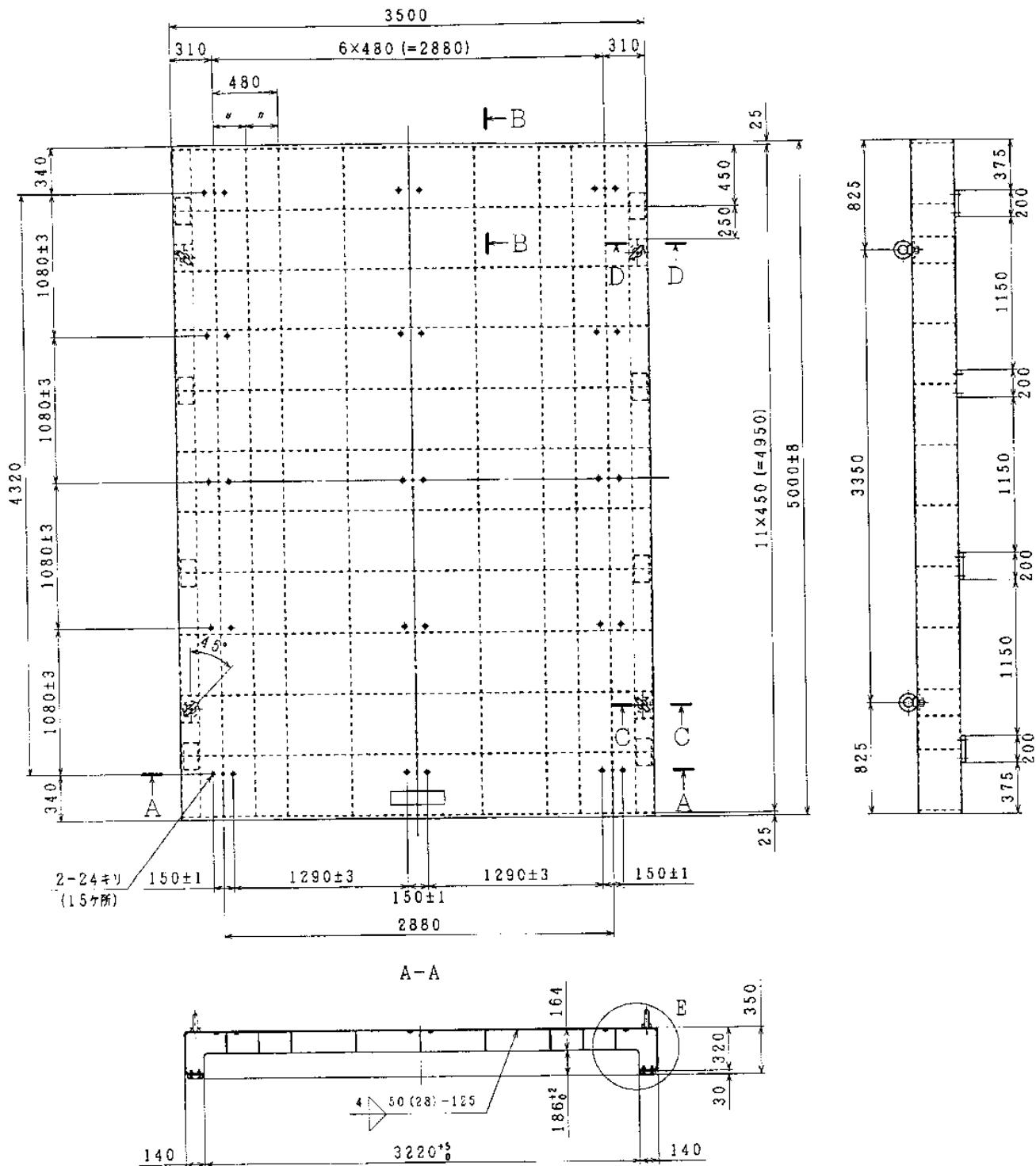


図 3-33 積載台 (大)

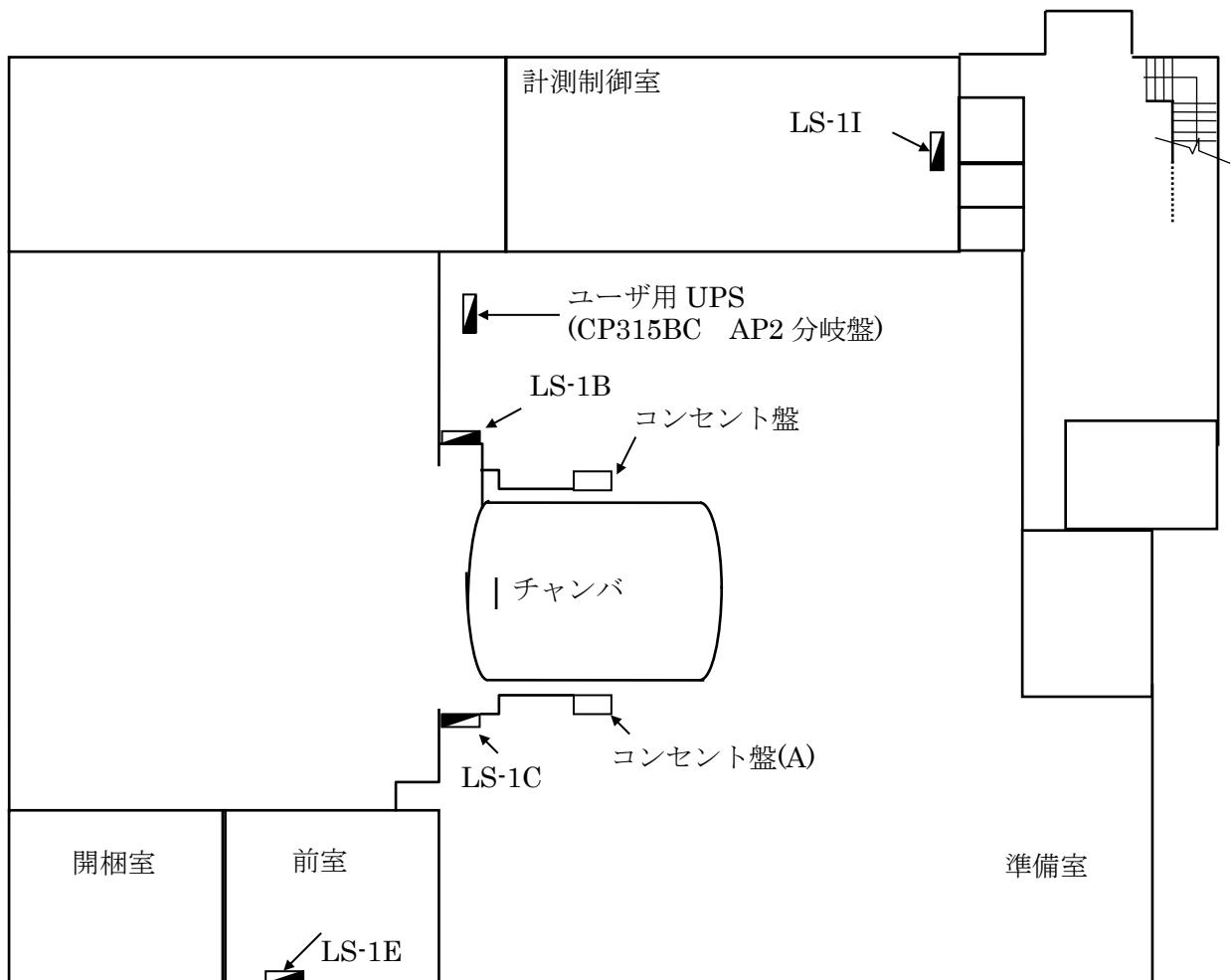


図 3-34 分電盤/コンセント盤配置図

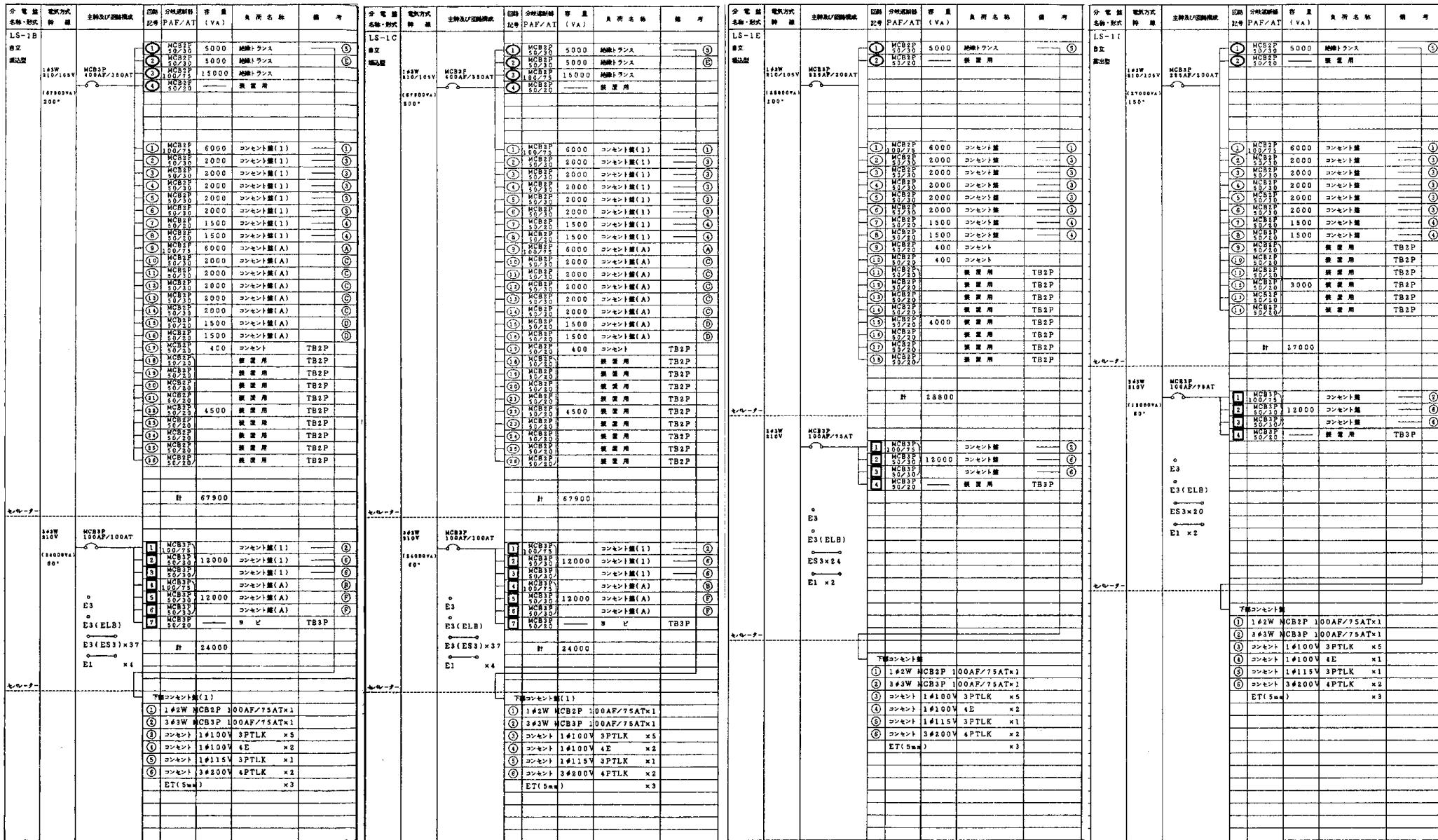
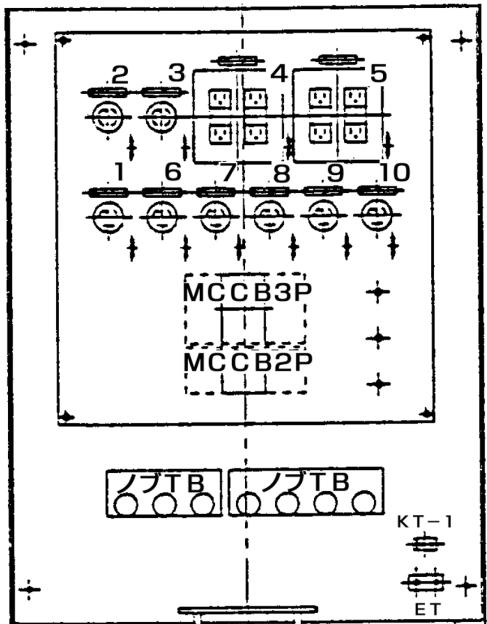
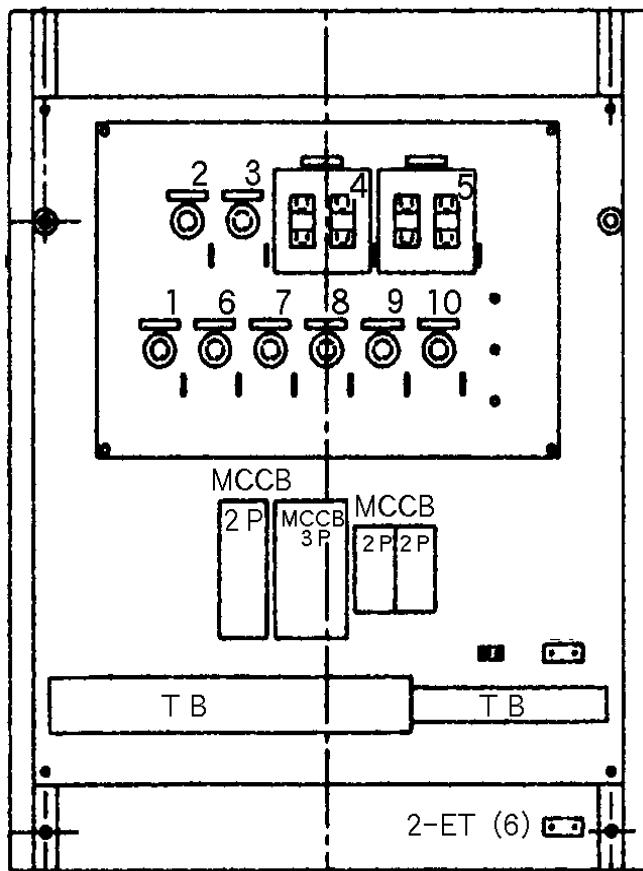


図 3-35 分電盤結線図



コンセント構成

3φ 200V 3P30A 2個  
 1φ 115V 2P30A 1個  
 1φ 100V 2P30A 5個  
 1φ 100V 2P15A 接地ダブルコンセント 4個  
 3φ 200V 3P100AF/75AT MCCB×1 (取合はノブ端子台)  
 1φ 100V 2P100AF/75AT MCCB×1 (取合はノブ端子台)  
 GND 端子 3個



コンセント構成

3φ 200V 3P30A 2個  
 1φ 115V 2P30A 1個  
 1φ 100V 2P30A 5個  
 1φ 100V 2P15A  
 接地ダブルコンセント 4個  
 3φ 200V 3P100AF/75AT MCCB×1

図 3-36 分電盤下部コンセント及びコンセント盤(A)仕様

### 3.5.4. クレーン設備

開梱室～前室間及び準備室にはクレーン設備があり、供試体の搬入等の作業に利用できます。

クレーンを利用する場合は、必ず有資格者が行い、所定のノートに使用実績を記録してください。

開梱室～前室クレーンはレール開閉機構を備えており、シャッタを開けた状態で開梱室～前室間の搬送が可能です。クレーンの仕様を表 3-20 に示します。なお、各クレーンには油の防滴対策が考慮されていますが、念のため供試体取扱い時は陣笠等での保護が必要です。各クレーンの室内可動範囲は図 3-37 を参照してください。クレーンはインバータ内蔵のため、ペンドントスイッチの「入」釦を押してから操作ができるようになるまで 10 秒程度かかります。また、停止釦を押してから実際に停止するまで多少の時間的なずれが生じます（起動の際も同様です）。

なお、クレーン作業後はフックを一杯まで巻き上げてください。

表 3-20 クレーン仕様

設置場所	開梱室～前室	準備室
型式	モノレールホイスト式 4.8t	ダブルレールホイスト式 4.8t
定格荷重	4.8t	4.8t
揚程	11.0m (フック下: 10.71m)	13.6m (フック下: 13.54m)
巻き上げ速度 (min/max)	0.4/4.0(m/分)	0.4/4.0(m/分)
横行速度 (min/max)	1.25/12.5(m/分)	1.25/12.5(m/分)
走行速度 (min/max)	2/20(m/分)	2/20(m/分)
操作方式	床上押釦操作	床上押釦操作

※1: 速度は押釦操作により 1 段目低速、2 段目高速となっています。

※2: 1 段目の低速側速度については変更可能です。ただし、範囲は最高速の 1/10 以内となっています。

### 3.5.5. 開梱室

屋外側シャッタには僅かな隙間があり、台風の場合などに雨が侵入することがありますので、屋外側シャッタの付近には、治具、計測器等を置かないようにしてください。

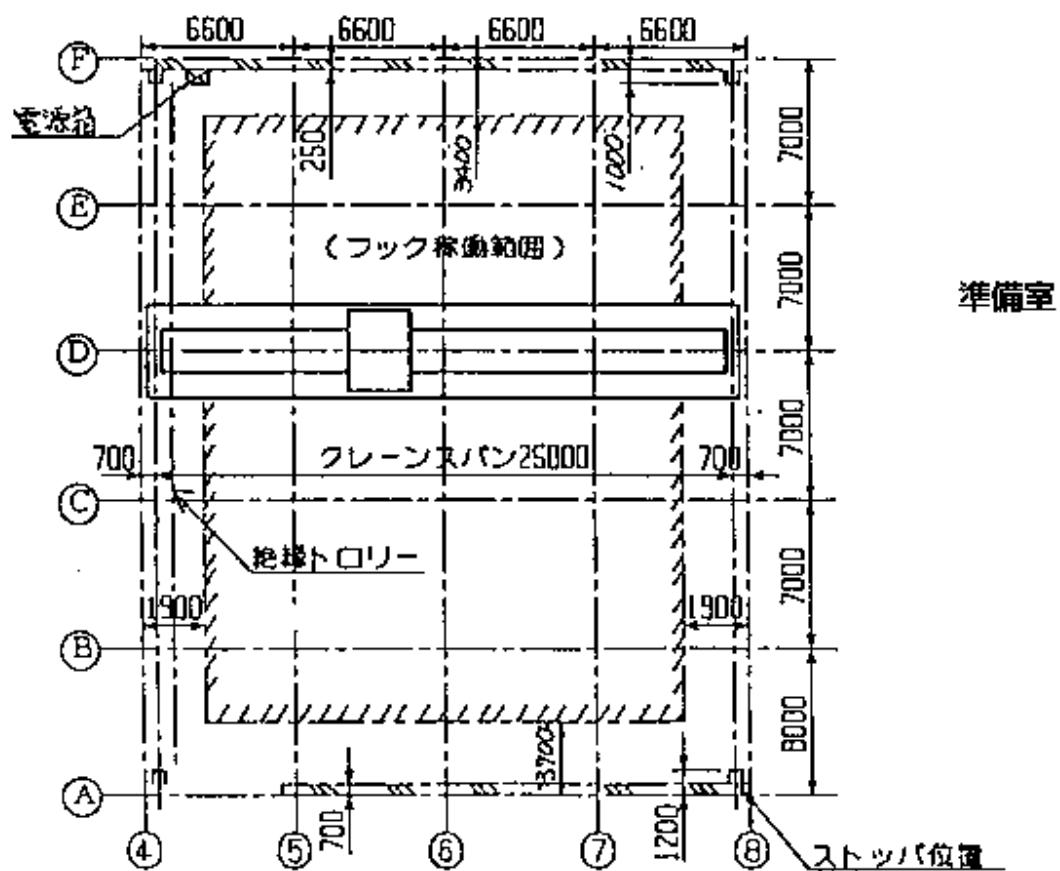
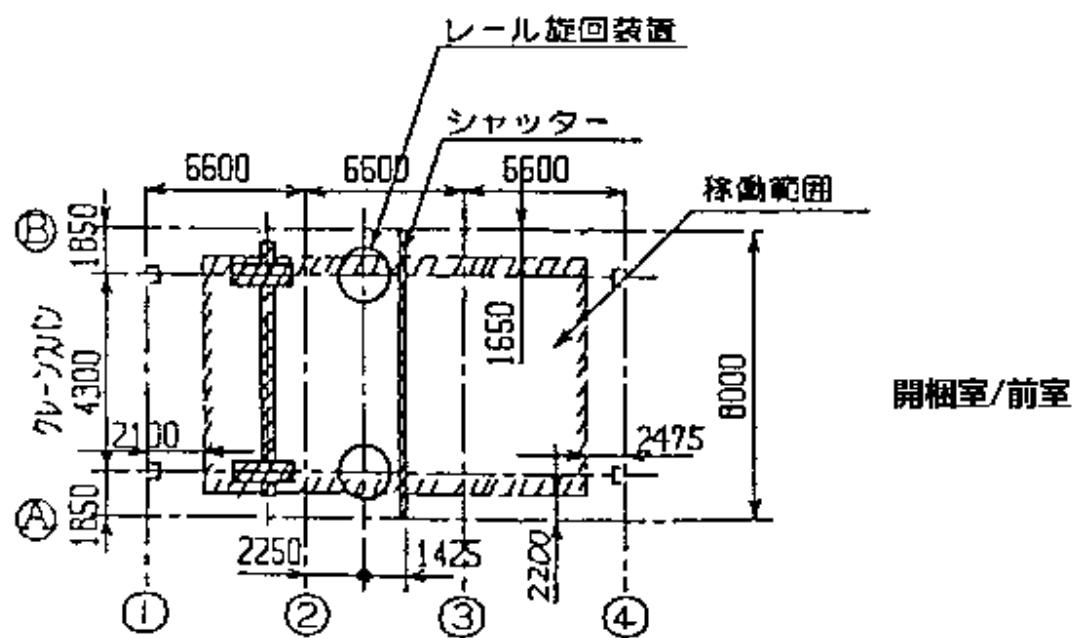


図 3-37 各室内クレーン可動範囲

### 3.5.6. ユーザ用 UPS

ユーザー側で使用できる UPS が準備室内にあります。使用される場合は予め連絡してください。

#### ①設置位置

図 3-34 を参照してください。

#### ②仕様

- (a)最大合計出力容量 15.0kVA
- (b)バックアップ時間 10 分以上
- (c)出力定格・配線番号(表 3-21)

表 3-21 ユーザ用 UPS 出力定格・配線番号

出力定格		分岐盤配線番号
AC200V 3相3線 50Hz	計4回路	U1, V1, W1
		U2, V2, W2
		U3, V3, W3
		U4, V4, W4
AC200V 単相2線 50Hz	計3回路	U5, V5
		V6, W6
		W7, U7
AC100V 単相2線 50Hz	計3回路	U8, N8
		V9, N9
		W10, N10

※取付の際には、現場分岐盤に表示されている配線番号を確認の上、実施してください。

#### ③その他

分岐盤回路図を図 3-38 に示します。

ユーザ側にて取付ける機器負荷の合計は 75A 未満としてください。

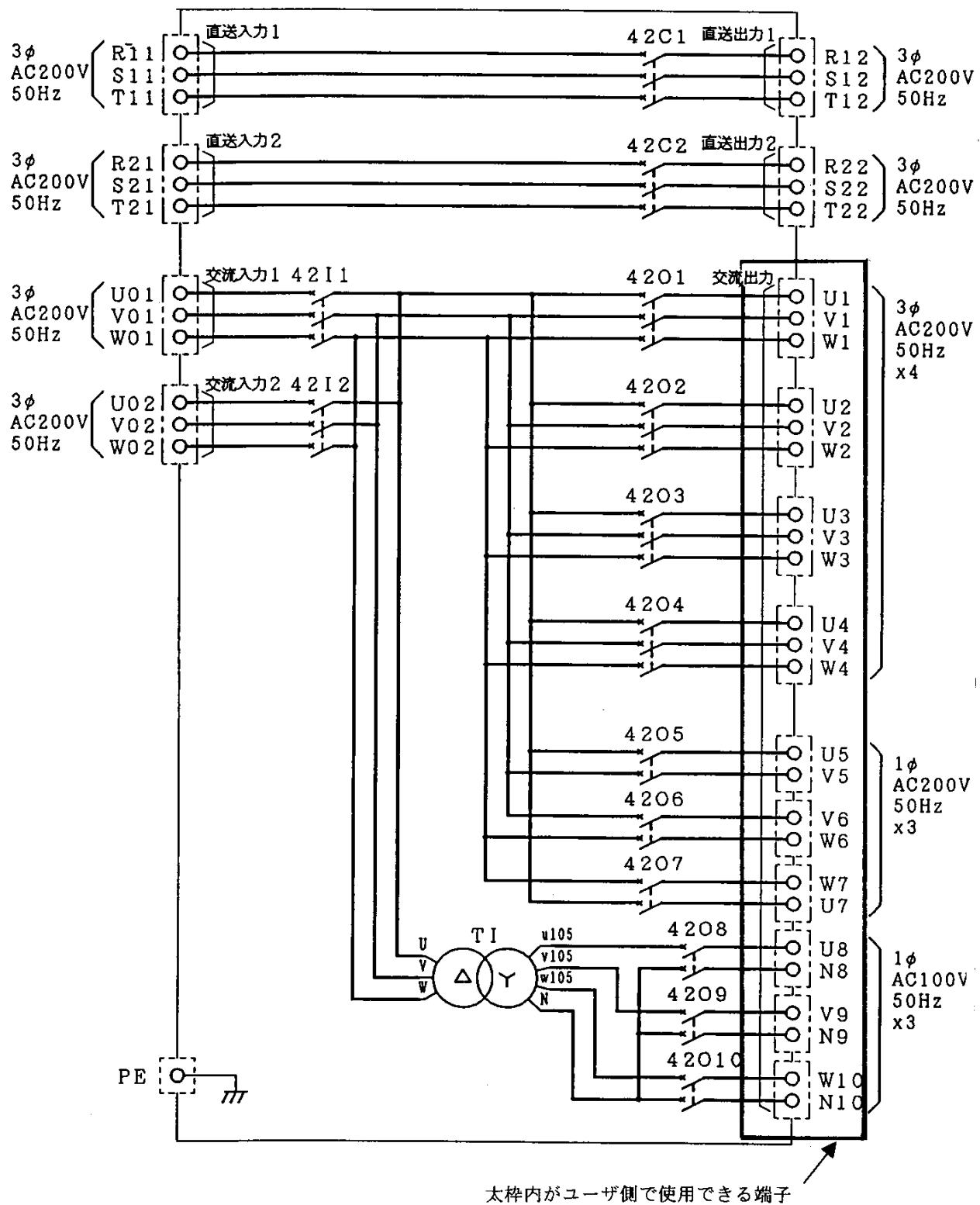


図 3-38 ユーザ用分岐盤回路図

### 3.5.7. コンタミネーション管理

①光学センサは一般的の供試体に較べコンタミネーションの要求が厳しくなっています。そのため本設備では筑波宇宙センターの他のチャンバより厳しいコンタミネーション管理を行っています。具体的には、次のような方策を採っています。

(a)粒子状コンタミネーションは ISO7 [ISO14644] (クラス M5.5, クラス 10,000 相当 [FED-STD-209E])

(b)分子状コンタミネーション防止のため、準備室内で使用する機材等の摺動部の潤滑剤には極力油分を使用せず、使用する場合には密閉する。

②特に清浄度要求の厳しい光学センサの試験を行う場合にはクリーンブースを使用して ISO5[ISO14644] (クラス M3.5, クラス 100[FED-STD-209E]) の環境を生成することができます。

③準備室、クリーンブースに入室可能な人数については、それぞれ準備室 15 名、クリーンブース内 3 名で清浄度維持するように設計されていますので、それ以上の人数の場合、清浄度を満足できない可能性があります。なお、準備室の入退室に際しては、入退室管理ボードに入退室状況を明示してください。

④供試体及び設備への汚染調査の為、試験中は不揮発性残渣検出用の NVR プレートをチャンバ内に設置します。設置位置については図 3-39 をご参照ください。汚染量の分析には 1~2 週間程度かかり、分析結果から設備への汚染が確認された場合（作業床の NVR 量が  $1.5\text{mg}/0.1\text{m}^2$  以上※1）はユーザ負担によるチャンバ内の清掃及び確認試験（分析含む）をお願いする場合があります。チャンバ内清掃と確認試験には 2 週間程度必要となります。

※1 熱真空試験におけるコンタミネーション測定の考え方 (GCT-2011023)

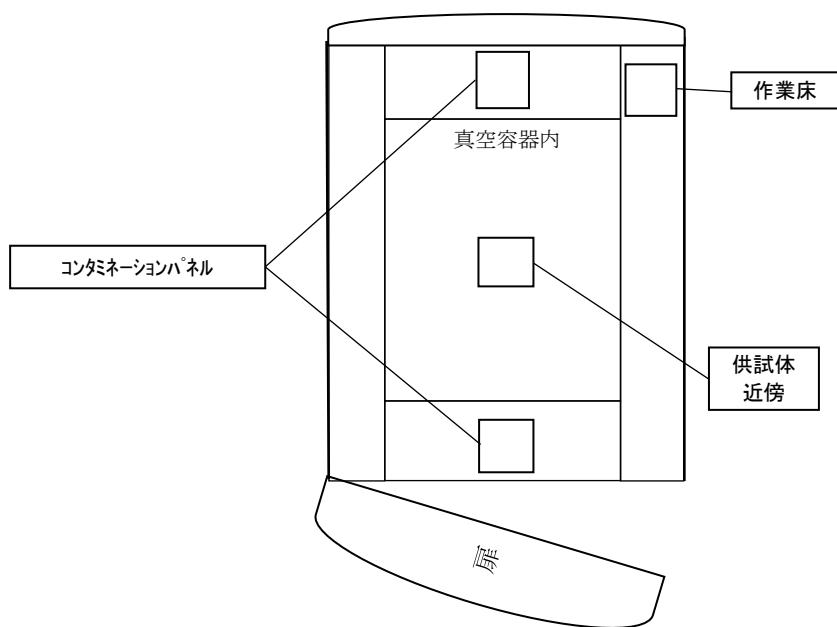


図 3-39 NVR プレート 設置場所 概略図

## ⑤クリーンルームにおける一般的注意事項

詳細は「試験設備利用の手引き」(GCA-99014)に基づくこととし、特に次の事項に留意してください。

### (a)無塵服

供試体の清浄度要求に応じ、以下の無塵服を着用してください。

ISO5[ISO14644] (クラス M3.5, クラス 100 相当[FED-STD-209E]) : オーバーオール、フード、マスク、ブーツ ISO7 [ISO14644] (クラス M5.5, クラス 10,000 相当[FED-STD-209E]) : オーバーオール、フード、ブーツ (またはシューズ、シューズカバー) ISO8 [ISO14644] (クラス M6.5, クラス 100,000 相当[FED-STD-209E]) : オーバーオール (他のクリーンルームで使用しているものと同じで可)、帽子、短靴汚染に敏感な面を扱う場合はさらに手袋を着用してください。

クリーンブースを使用する試験を行う場合はクラス 100 対応の無塵服を準備してください。参考までに設備側で使用している無塵服の一例（型式）を以下に示します。

東陽リントフリー（株）製

オーバーオール : FB102C

フード : FB405C

ブーツ : FE652C

マスク : FZ554C

手袋 : クリーンファースト 1000

※設備側では、清浄度規格 ISO5, ISO7[ISO14644]双方に対応できる無塵服を使用しています。

### (b)文房具

準備室内には出来る限り紙を持ち込まないようにしてください。持ち込む際は無塵紙を使用してください。また筆記用具はボールペンを使用してください。

## 4. 試験の実施

### 4.1. 試験作業手順

試験時の各作業は、供試体側の試験実施計画書に基づき実施されますが、以下に一般的な試験作業フローを示します。

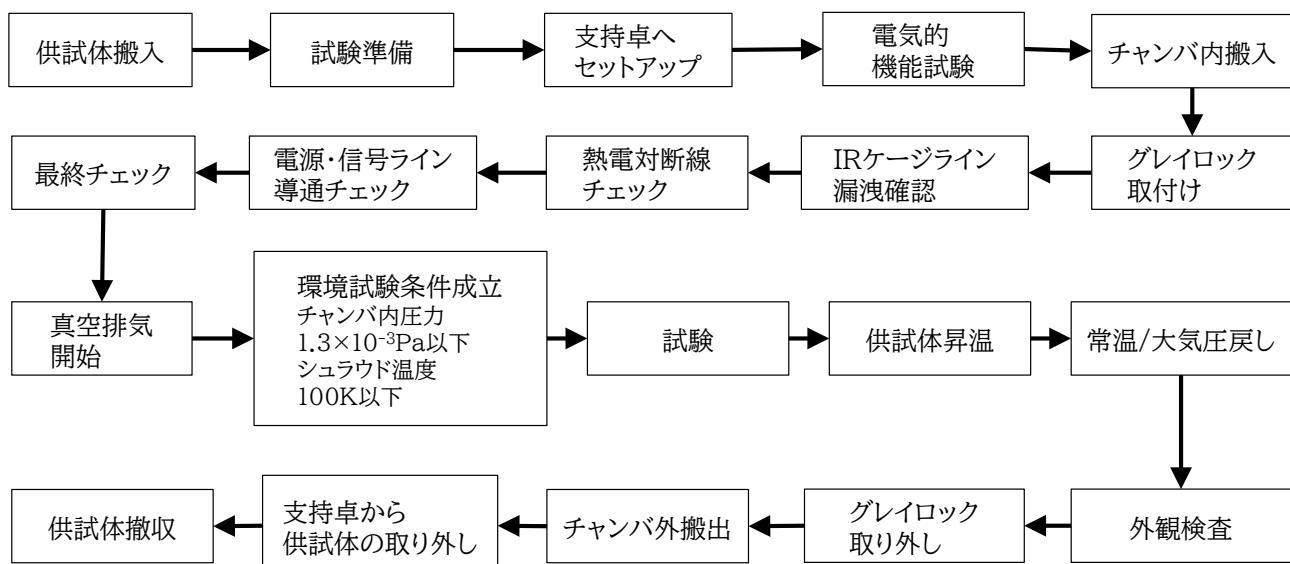


図 4-1 試験作業フロー

#### 注意事項

- (1) 前室に搬入してから 1 時間程度放置し、清浄度が回復してから、準備室に搬入して下さい。
- (2) 粗引排気開始時間は、13:00～となるように、試験スケジュールを設定して下さい。

#### 4.1.1. 試験概要

本設備では、試験を目的、方法によって 2 種類の分類方法をとっています。以下にそれぞれの説明をします。試験目的によって選択できる試験方法には制限があります。その使い分けは表 4-1 を参照してください。

##### (1)目的別分類

本設備においては、目的別に、①放射計光学特性試験、②赤外照射熱平衡／熱真空試験等の環境試験が実施可能です。各試験環境の概要は下記のとおりです。また、各試験時の環境条件を表 4-1 に示します。

##### ①放射計光学特性試験

宇宙空間を模擬した高真空、極低温下及び大気圧、常温下での供試体の光学特性等を確認する試験が行われる。

##### ②赤外照射熱平衡／熱真空試験

宇宙空間を模擬した高真空、極低温下で供試体の熱設計等を確認する熱平衡試験と、同様に宇宙空間で受ける高温、低温及びそれらが繰り返される熱環境下における供試体搭載機器の耐環境性を確認する熱真空試験が行われ、熱源としては IR ランプまたはヒータが使用される。

表 4-1 試験の種類及び環境条件まとめ

環境 試験の種類	放射計光学特性試験	赤外照射熱平衡 ／熱真空試験
1. 運用チャンバ内圧力	$1.33 \times 10^{-4}$ Pa 以下 または大気圧	$1.33 \times 10^{-4}$ Pa 以下
2. 赤外線強度	20kW(max)	20kW(max)
3. シュラウド温度	100K 以下または 300K (常温)	100K 以下

## (2)方法別分類

また、試験方法としては以下の 3 モードが選択可能です。試験目的による試験方法の使い分けを表 4-2 に示します。

### ①モード 1

クライオソープションポンプによる排気を行い放電領域を通過させた後、シュラウド冷却を行う。そのため、供試体が過冷却される危険性が少ない。熱真空・平衡試験は基本的にこのモードで行う。

注) 大気圧戻し時に、シュラウド加温した後で CSP を停止する場合、供試体の放出ガス量によっては放電しやすい領域に入る場合がある。

### ②モード 2

シュラウド冷却を行った後にクライオソープションポンプによる排気を行う。熱真空・平衡試験を目的とする。供試体の過冷却による破損の恐れのない場合、試験条件の早期成立を行いたい場合にこのモードを使用する。

### ③モード 3

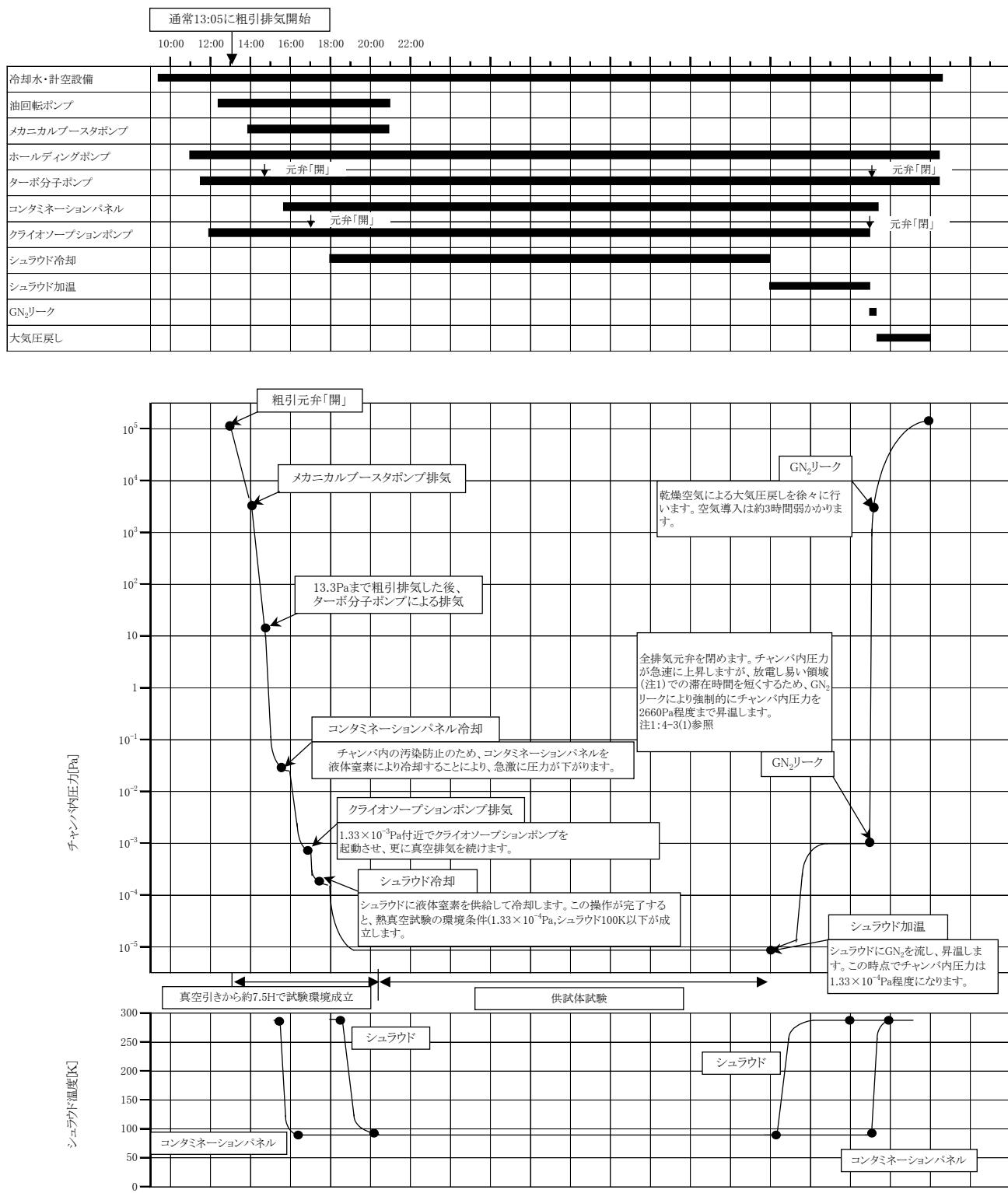
常温真空試験。シュラウドを冷却せずに真空状態のみを実現する。

表 4-2 試験目的による試験方法の使い分け

試験目的	試験方法
放射計光学特性試験	モード 1、2、3
赤外照射熱真空/熱平衡試験	モード 1、2

#### 4.1.2. 標準チャンバ排気曲線等

モード1における標準的なチャンバ排気曲線(供試体無し)、標準的な運転手順およびシュラウド温度曲線を図4-2「標準チャンバ排気曲線等」に示します。



## 4.2. 停電対策

瞬停・停電発生時の標準フローを図 4-3 に示します。

### (1) 瞬停時

- ① 計装空気圧縮機以外を除く、設備の機器は 2 秒の瞬停対策が施されているため、2 秒以内の瞬停であれば排気ポンプ等の運転は継続されます。
- ② 計装空気圧縮機は、2 秒以内の瞬停でも停止しますが、窒素ガスにより自動バックアップが行われますので、試験環境に影響を与えることはありません。

### (2) 停電時

供試体側措置：停電発生後、速やかに供試体を打ち上げモードへ移行する等の放電対策を行って下さい。

- ① 2 秒以上の停電が発生すると、機械式の真空排気ポンプ類は全て停止します。なお、シュラウド・コンタミパネルの冷却は継続可能です。

停電継続時間、供試体過冷却保護対策の状況により、シュラウド冷却を継続して急激な圧力上昇を避けるか、シュラウド冷却を停止して窒素ガスを導入するかのいずれかになります（通常はシュラウド冷却を継続して復電を待ちます）。

- ② 2 秒以上の停電が発生すると、チャンバ内圧力は約 10 分で一般的に放電しやすい領域( $1.3 \times 10^{-3}$  Pa)まで上昇します。停電発生後、速やかに供試体を打ち上げモードへ移行する等の放電対策を行って下さい。

ユーザ用に 15 KVA の UPS (3.5.6 項参照) を準備室に用意しています。停電の際に加温したいヒータや停電時にも制御・モニタしたいチェックアウト装置等を接続しておくことを推奨します。ユーザ用 UPS の接続は 3.5.6 項に基づき行って下さい。ユーザ用 UPS に接続していないチェックアウト装置や試験用電源は停止状態となります。

- ③ 停電が 10 分程度継続すると、筑波宇宙センター動力棟の非常用発電機による給電が開始されます。給電開始までの時間及び使用可能な電力量は、他の施設・設備の使用状況により変動します。20 分間の停電発生を想定した際のチャンバ内圧力推移を図 4-4 に示します。

- ④ 制御監視装置、計測データ処理装置、試験用電源装置設定用 PC 及びコントローラ PC、通話設備、酸素濃度計には、10 分以上給電出来る UPS (無停電電源) が接続されています。

- ⑤ 10 分以上停電が継続する場合は、データ処理装置の強制終了によるハードディスク故障に備え、保存データを外部媒体に保存して下さい（計測を中止する必要はありません）。

- ⑥ 筑波宇宙センター動力棟の非常用発電機による給電には限りがあります。非常用発電機による給電中は、必要なない照明や装置を OFF にする等、最低限の電力使用に努めて下さい。

- ⑦ 筑波宇宙センター動力棟の非常用発電機による給電が開始されればクライオソープションポンプ(CSP)、ターボ分子ポンプ(TMP)による真空排気により、高真空運転( $1 \times 10^{-4}$  Pa 以下)を再開することができます。

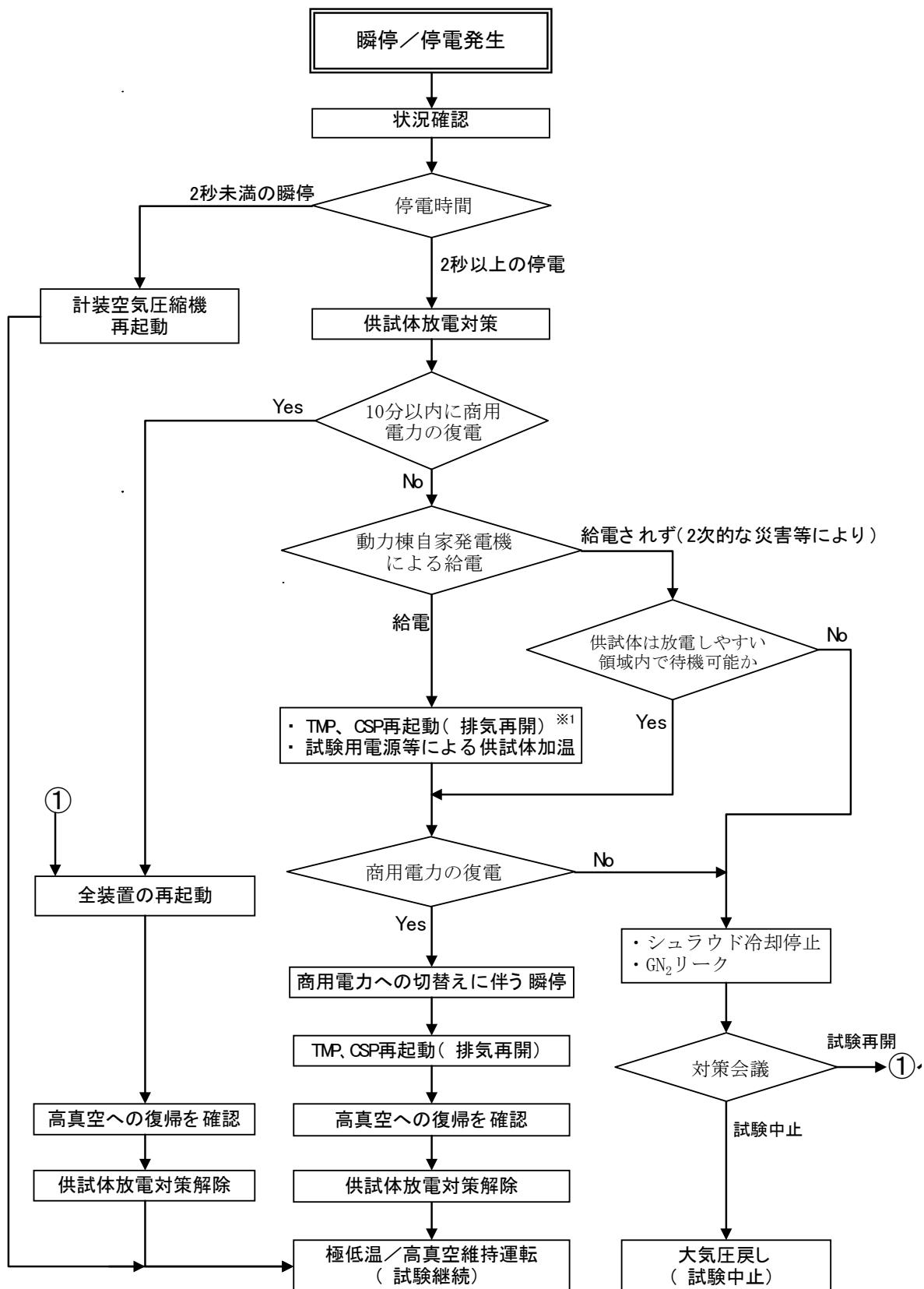


図 4-3 瞬停・停電時の標準フロー

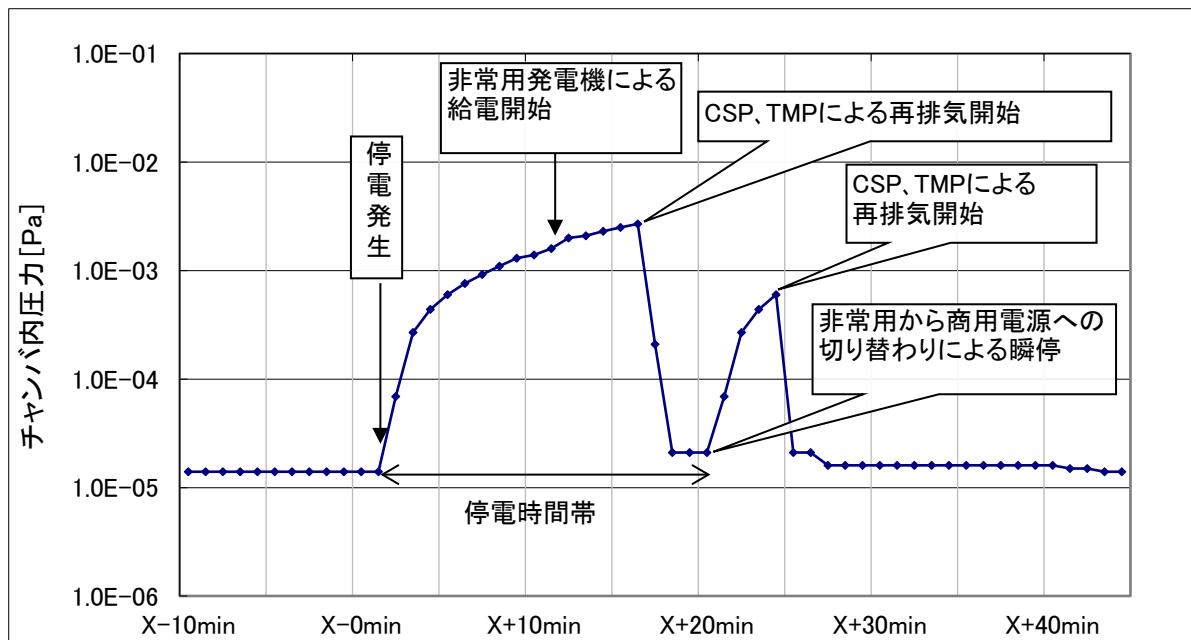


図 4-4 停電時のチャンバ内圧力推移(約 20 分間の停電発生を想定)

### (3)復電時

- ①復電し、筑波宇宙センター動力棟の非常用発電機による給電から、通常の給電に復帰する際、一時的に瞬停が発生します。
- ②停電中、チャンバ内に窒素ガス導入又は乾燥空気導入を行っていない場合は、復電後およそ 30 分以内で高真空運転に復旧できます。

### 4.3. その他特記事項

#### 4.3.1. 試験にあたっての確認事項

スペースチャンバは供試体に異常が発生しても、すぐにアクセス出来ない点において、実際の宇宙空間と同様の環境である事を十分確認の上、以下に述べる注意事項をチェックして、表 4-3 の確認を行い試験開始前（設備アクセス前）の T/B 時に提出して下さい。

##### (1) チャンバ汚染に関する考慮

- ・ 蒸気圧の高いものや、加熱されて蒸発しやすいものが使用されていないか？
- ・ 宇宙用部品でなく市販品を使用していないか？  
(市販の接着剤、粘着テープ等を使っていないか？)
- ・ 脱ガスの少ない材料か？
- ・ 試験直前に接着剤やシリコン等を大量に使用していないか。
- ・ チャンバ内に持ち込む物品は、表 4-4 に示す様式「設備使用者チャンバ内持込物品リスト」に記入し、キックオフミーティング時に提出して下さい。無塗装の金属類とアルマイド塗装品については記入不要です。

##### (2) 真空に対する考慮

- ・ ガス封止になっているものから、ガスリークは発生しないか？
- ・ 内圧、外圧が付加されても問題ないか？
- ・ 真空シールコネクタ部の真空シールは十分検査されているか？
- ・ 真空容器を貫通するもの（導波管、パイプ等）がある場合、リークは十分検査されているか？

##### (3) 低温による弊害

- ・ 材料の低温脆性は問題ないか？
- ・ 低温部に高分子材（ゴム等）は使用していないか？
- ・ 常温大気圧戻し時、温度が上昇しにくいものはないか？上昇しにくいものは加温の手段を持っているか？
- ・ 流体を使用する場合は凍結防止等が考慮されているか？

##### (4) 真空放電に対する考慮

- ・ 一般的に、 $1.33 \times 10^{-3}$  Pa～ $1.33 \times 10^4$  Pa 付近の圧力では放電現象が発生しやすいと言われています。この領域で機器に高電圧を印加すると、放電により供試体を破損する恐れがあります（詳細は JERG-2-130-HB005 熱真空試験ハンドブック 3.7.1 項を参照）。
- ・ 放電しやすい領域は供試体側で設定し、設備側へ事前に連絡する必要があります。
- ・ 放電しやすい領域では電圧を印加しない、または放電防止対策を取った上で電圧を印加する等の対策を取る必要があります。

##### (5) 高圧ガス保安法に対する考慮

- ・ 本設備の IR ケージラインは、高圧ガス保安法の高圧ガス製造設備の対象外となっています。

ユーザ側で、IR ケージラインを使用する供試体試験治具を用意する場合は、高压ガス製造設備の対象とならないように設計して下さい。(弁を設けない、液封にならない等)

- ・ IR ケージラインは、必ず気密を行って下さい。

(6) 設備とのインターフェース確認は図面のみに頼らず、必ず現物の確認を行って下さい。

- ・ 液化窒素系とのインターフェース等
- ・ チャンバ内突起物（ソーラシミュレータ用センサ、作業床、配管類等）とのインターフェース等

#### 4.3.2. スペースチャンバ使用上の主要な注意事項

本内容は、6m $\phi$ 放射計スペースチャンバを使用するにあたり、設備に関して特に注意すべき事項を記したものです。詳細な内容については、各設備の取扱説明書を参照して下さい。

##### (1) 安全

- ・ 試験後、マンドアから真空容器内に入る場合は、携帯型酸素濃度計にて酸素濃度を確認してから入室してください。また、必ず2人以上で作業してください。

##### (2) アウトガス

- ・ 本設備でのベーキングは実施しないでください。
- ・ 原則、熱真空試験を行う供試体、治具、ハーネスの全てについてベーキングを試験前に他設備で行ってください。ベーキングを免除できる場合は以下に限ります。
  - (a) 以前に熱真空試験を行い、アウトガスが枯れたことが明白である場合。
  - (b) 表 4-4 のリストで、ベーキングを行う必要が無いことを証明できる場合。この場合、材料の TML、CVCM を必ず記入してください。
- ・ アウトガス成分が不明な塗料を使用する場合も、アウトガス分析を行いアウトガスが多い場合は、上記と同じ処置を行って下さい。
- ・ 衛星用塗料として使用されることのあるエアログレース Z306 (黒色) は、特に国産品についてはアウトガスが多く、チャンバ内では汚染防止のため使用できません。使用する場合は、事前にベーキングを十分行ってください。また、アウトガス成分が不明な塗料を使用する場合も、アウトガス分析を行い、アウトガスが多い場合は、上記と同じ処置を行ってください。

##### (3) チャンバ系

- ・ ユーザ用チャンバノズルに、導波管、コネクタ等の貫通フランジを使用する場合は、真空シール部に漏れのない事を確認の上使用願います。
- ・ IR ケージラインは、運転前までに接続部に漏洩のない事を確認して下さい。ユーザ用チャンバノズルに導波管、コネクタ等の貫通フランジを使用する場合は、真空シール部に漏れの無いことを確認の上使用願います。

##### (4) 供試体系

- ・ 供試体支持卓への供試体の搭載及び試験用電源装置のコントロール（使用した場合）については取扱説明書に従いユーザ側で操作願います（ただし、供試体支持卓のチャンバ搬入出は設備側で

実施します)。

- ・大気圧戻しの際にチャンバ内に導入される空気は乾燥器を通ります。乾燥器内には吸着剤が充填されているために、吸着熱が生じます。この吸着熱と、空気の導入による圧縮熱のためにチャンバ内に導入される空気の温度が上昇する場合があります（温度上昇の程度は外気の温度・湿度で異なり、夏季に最も大きくなります）。温度に敏感な供試体を試験する場合にはこの点を考慮して、ユーザ側で対策を行ってください。
- ・ハードポートは SUS304 製になっており、ユーザ側で準備するネジが SUS 製で、かつ表面コーディングを施していない場合はかじりを起こすことがあります。ハードポートのヘリサートに SUS ネジをねじ込む場合は、まず手締めで行うなど、十分注意してください。

#### (5) セキュリティ確認について

- ・ユーザ側が持ち込む端末等は、原則として本設備が所有する端末及びネットワーク（計測データ処理装置等）への接続は禁止とします。
- ・本設備とのデータの授受を行う場合、使用する USB 等の外部記憶媒体は、使用前に最新状態のウイルスチェックソフトでウイルスチェックを行ってください。

### 4.3.3. 緊急停止スイッチ

供試体搬入扉を閉めた後に万一作業者が真空容器内に取り残された場合を想定して、真空容器内に「緊急停止スイッチ」が設置されています（図 4-5 参照）。この「安全スイッチ」を取り残された本人が操作させる事により、警報表示機能、及びインターロック機能（真空排気不可）が動作します。設備使用前に必ず現物を確認してください。また、計測制御室及び準備室内にも真空排気・シュラウド冷却を直ちに停止させる緊急停止スイッチがあります。

J

#### (1) チャンバ内緊急停止スイッチ

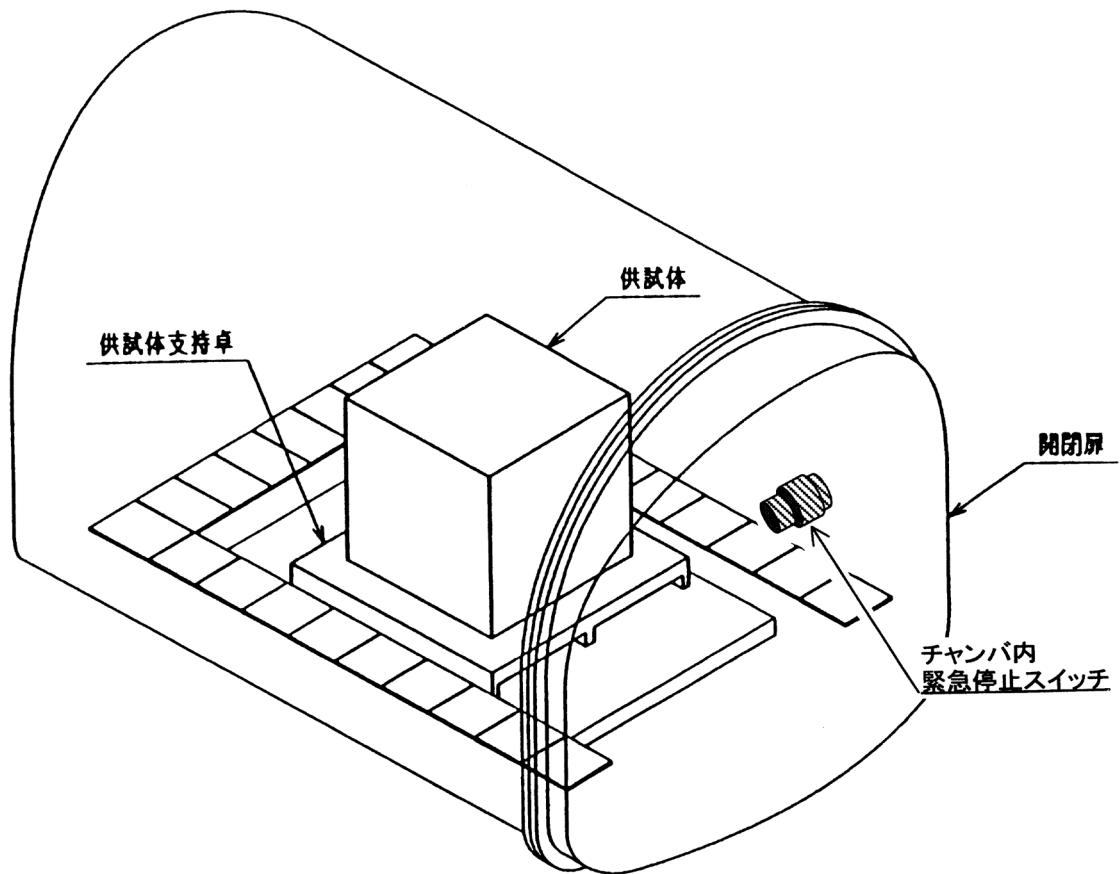
スイッチは MS コネクタのレセプタクルとプラグで構成されており、プラグ側を引き抜くことにより接点が外れ、設備が停止するインターロックとなっています。万が一、チャンバ内に閉じ込められた場合は、当該スイッチを引き抜いて下さい。スイッチの位置を図 4-5 に示します。

#### (2) 計測制御室緊急停止スイッチ

ボタンタイプのスイッチで、保護ピンを抜き押下することで緊急停止します。スイッチの位置を図 4-6 および図 4-7 に示します。

#### (3) 準備室緊急停止スイッチ

ボタンタイプのスイッチで、保護ピンを抜き押下することで緊急停止します。スイッチの位置を図 4-6 及び図 4-8 に示します。



### 操作方法

プラグの根元をしっかりと掴み、全開まで反時計回りに回し、引き抜く。

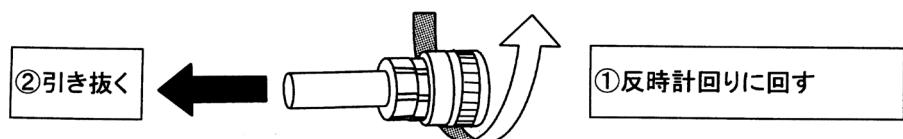


図 4-5 チャンバ内緊急停止スイッチ

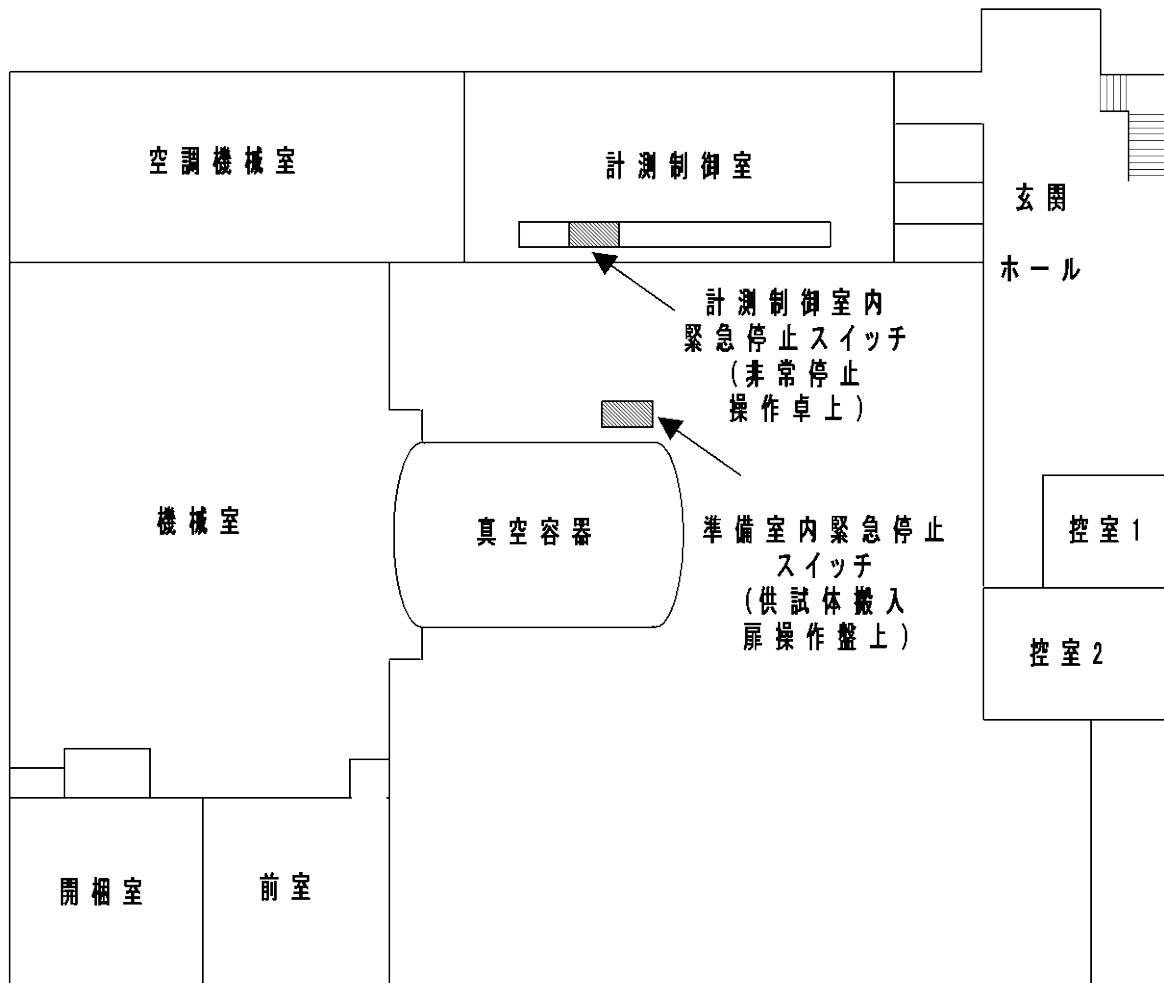


図 4-6 準備室・計測制御室 緊急停止スイッチ位置

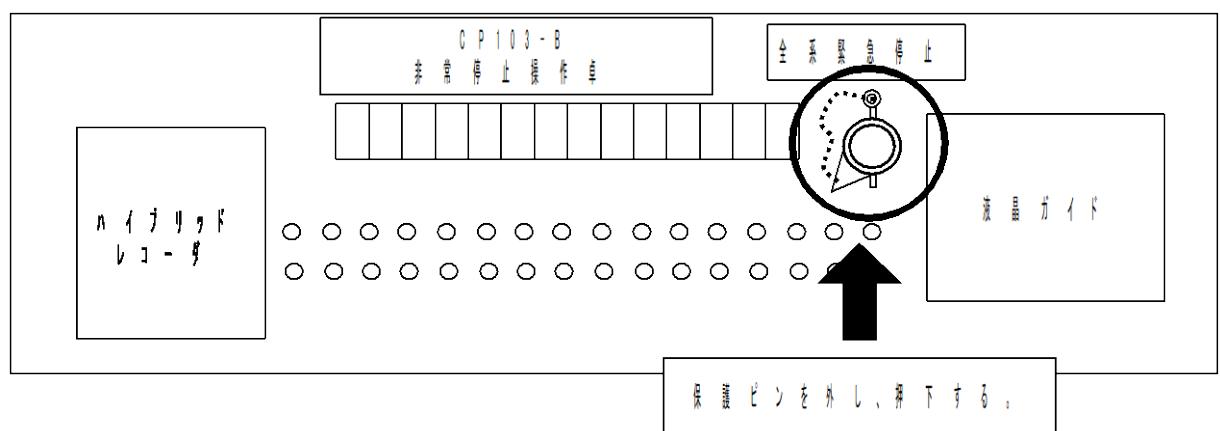


図 4-7 計測制御室 非常停止操作盤上 緊急停止スイッチ位置

LP001  
供試体搬入扉操作盤

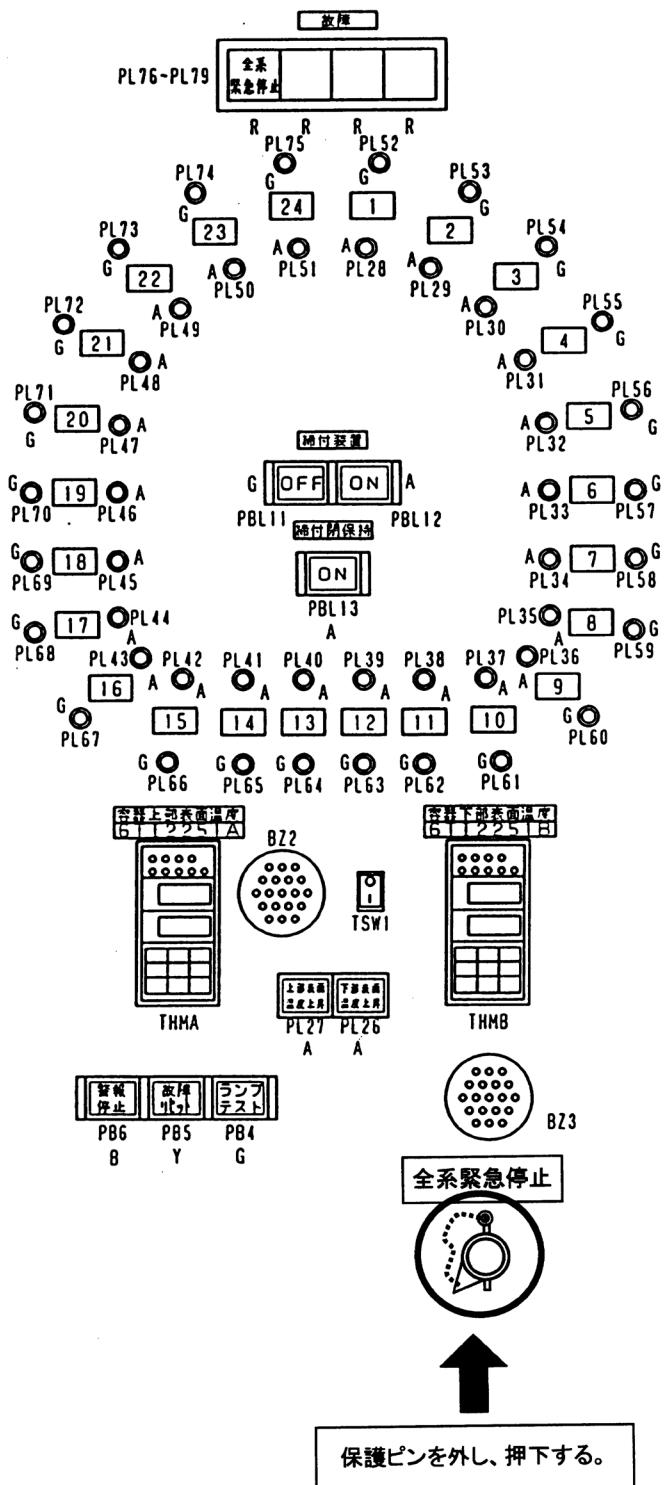


図 4-8 準備室 供試体搬入扉操作盤上 緊急停止スイッチ位置

#### 4.4. キックオフミーティング時の提出書類

キックオフミーティング時に下記文書を設備担当者に提出してください。

- (1) 試験実施計画書
- (2) 設備側への要求事項（表 4-3 参照）
- (3) スペースチャンバ内持込み物品リスト（表 4-4 参照）

表 4-3 設備側への要求事項

&gt;&gt;&gt;本要求事項は K/O 時に設備担当者へ提出願います。&lt;&lt;&lt;

6m  $\phi$  放射計スペースチャンバ

試験名称			作成日： 年 月 日
設備使用者			備考
試験条件等	チャンバ内圧力	Pa 以下	
	放電注意圧力範囲	Pa～ Pa	
	シラウド温度	100K 以下 ・ 常温	
	クリーンルーム (準備室) 環境	温度： °C 湿度： % 清浄度 Class :	23±3°C 30～60% Class7 [ISO14644] (Class 10,000 相当 [FED-STD-209E]) Class 8 [ISO14644] (Class 100,000 相当 [FED-STD-209E])
	試験モード	モード：	モード 1, 2, 3
	供試体支持卓の種類	冷却パネル無 ・ 冷却パネル付	
	熱電対変換ボックス	式使用	1 式あたり 120 ch (最大 8 式)
試験方法・使用機器等	試験用電源装置	3kW 電源 : 台／10 台	
		2kW 電源 : 台／20 台	
		800W 電源 : 台／10 台	
		400W 電源 : 台／10 台	
		80W 電源 : 台／25 台	
		供試体用 LN <sub>2</sub> (GN <sub>2</sub> )	使用しない ・ 使用する
	供試体用 UPS	使用しない ・ 使用する	
	振動解析装置	使用しない ・ 使用する	
	加速度計	使用しない ・ 使用する	
		393M33 : 台	
		393M12 : 台	
		393M31 : 台	
クリーンブース	使用しない ・ 使用する		
	TQCM	使用しない ・ 使用する	台

J

表 4-4 スペースチャンバ内持込み物品リスト

使用チャンバ：6m $\phi$ 放射計スペースチャンバ

作成年月日： 年 月 日

試験名称：

試験期間：

~

設備使用者名：

No.