

総合環境試験棟ユーザーズマニュアル  
(第2分冊)

13m  $\phi$  スペースチャンバ編  
(和文版)

2025年4月  
V改訂

宇宙航空研究開発機構  
環境試験技術ユニット

## 本書の構成

本書は、総合環境試験棟の共通利用部分について記述した共通編と各試験設備について記述した試験設備編に分かれており、以下に示す8分冊からなっています。

第1分冊	共通編
第2分冊	13m φ スペースチャンバ編
第3分冊	大型振動試験設備編
第4分冊	1600m <sup>3</sup> 音響試験設備編
第5分冊	10m アライメント測定設備編
第6分冊	6トン質量特性測定設備編
第7分冊	大型分離衝撃試験設備編
第8分冊	小型振動試験設備編

# 目次

1	はじめに .....	1
2	設備概要 .....	1
2.1	システム概要 .....	1
2.2	主要性能 .....	5
2.2.1	真空容器系 .....	6
2.2.2	極低温系 .....	6
2.2.3	制御監視装置 .....	7
2.2.4	ソーラシミュレータ系 .....	8
2.2.5	試験用電源装置 .....	10
2.2.6	供試体支持機構 .....	12
2.2.7	計測データ処理装置 .....	15
2.2.8	窒素再液化装置 .....	19
2.2.9	付帯設備 .....	19
3	ユーザインターフェース .....	21
3.1	チャンバ内外間コンフィギュレーション .....	21
3.2	計測制御室 .....	22
3.3	装置インターフェース .....	23
3.3.1	真空容器 .....	23
3.3.2	熱電対・電力・信号 .....	28
3.3.3	供試体支持機構 .....	45
3.3.4	IR ケージ系 (LN <sub>2</sub> 、GN <sub>2</sub> ) .....	67
3.3.5	試験用電源装置 .....	69
3.3.6	計測データ処理装置 .....	80
3.3.7	供試体用 UPS .....	82
3.3.8	建屋 .....	88
4	試験実施 .....	96
4.1	試験作業手順 .....	96
4.2	試験実施手順 .....	96
4.2.1	試験概要 .....	96
4.2.2	チャンバ運転パターン .....	98
4.2.3	瞬停/停電対策 .....	101
4.3	その他特記事項 .....	104

## 図目次

図 2-1	13m φ スペースチャンバ設備鳥瞰図 .....	2
図 2-2	13m φ スペースチャンバ設備システム構成図 .....	3
図 2-3	13m φ スペースチャンバ設備システム樹形図 .....	4
図 2-5	制御監視系システム構成図 .....	7
図 2-6	試験空間（ソーラ照射） .....	9
図 2-7	試験用電源装置システム構成図 .....	11
図 2-8	テストフィクスチャ .....	13
図 2-9	IR 台車 .....	14
図 2-10	計測データ処理装置 機器外観 .....	17
図 2-11	計測データ処理装置 系統図 .....	18
図 3-1	スペースチャンバ内外間コンフィギュレーション .....	21
図 3-3	チャンバ側室貫通端子配置図 .....	23
図 3-4	チャンバ側室貫通端子配置図 .....	24
図 3-5	真空容器ビューポート配置図 .....	25
図 3-6	真空容器内作業床 .....	26
図 3-7	主チャンバ上部ハードポート .....	27
図 3-8	供試体系チャンバ内/外ケーブル接続図 .....	31
図 3-9	供試体系信号ライン（1A）及び電力ライン（5A）結線図 .....	32
図 3-10	供試体系電力ライン（10A）結線図 .....	33
図 3-11	供試体系電力ライン（50A）結線図 .....	34
図 3-12	供試体系温度センサ（サーミスタ白金センサ）結線図 .....	35
図 3-13	供試体系熱電対（C. C）結線図 .....	36
図 3-14	供試体系カロリーメータ（C. C）結線図 .....	37
図 3-15	供試体系電力ライン（50A Mコネクタ部）結線図 .....	38
図 3-16	供試体系同軸ケーブル用貫通端子 .....	39
図 3-17	外部入力端子盤 - I、II .....	40
図 3-18	容器内常設端子盤 - I .....	41
図 3-19	容器内常設端子盤 - II、III .....	42
図 3-20	模擬端子盤 - I .....	43
図 3-21	模擬端子盤 - II .....	44
図 3-23	供試体重心位置の設定可能範囲 .....	45
図 3-22	テストフィクスチャ外観図 .....	47
図 3-24	試験可能な供試体寸法 .....	49
図 3-25	供試体取付用スピンドル .....	50
図 3-26	テストフィクスチャスピンドルとシュラウドカバーの位置関係 .....	51
図 3-27	テストフィクスチャ計測器等取付用ハードポイント .....	52
図 3-28	供試体温度計測用熱電対コネクタ、及び信号/電力用コネクタ取付位置図 .....	54
図 3-29	供試体用チャンバ内/外ケーブル接続図（TFX 使用時） .....	55
図 3-30	AFD56-24-61P ピンマッピング .....	57
図 3-31	S1 コネクタコンタクトアサイメント図 .....	58
図 3-32	IR 台車外観図 .....	63
図 3-33	IR 台車供試体取付け用ハードポイント .....	64
図 3-34	かさ上げ治具外観図 .....	65
図 3-35	IR 台車作業用シート配置図 .....	66
図 3-36	IR ケージ LN <sub>2</sub> 供給排出口取り合い位置図 .....	68
図 3-37	試験用電源装置 電源系統図（1/2） .....	78
図 3-37	試験用電源装置 電源系統図（2/2） .....	79
図 3-38	入力端子への熱電対線接続 .....	80
図 3-39	カロリーメータの構成 .....	81
図 3-40	SFT-40SHLX 単線結線図 .....	86
図 3-41	分岐盤（CP340CA 分岐盤）回路図 .....	87

図 3-42 組立準備室 .....	89
図 3-43 試験用分電盤結線図 (1/2) .....	90
図 3-43 試験用分電盤結線図 (2/2) .....	91
図 3-44 試験用分電盤 (PB-1-A) 及びコンセント概略配置図 .....	92
図 3-45 試験用分電盤 (PB-1-B) 及びコンセント概略配置図 .....	93
図 3-46 試験用分電盤 (PB-1-C) 及びコンセント概略配置図 .....	94
図 3-47 クレーンフックブロックの構造 .....	95
図 4-1 試験作業フロー .....	96
図 4-2 排気曲線とシュラウド温度 (設備立上げ時) .....	99
図 4-3 真空排気曲線とシュラウド温度 (設備立下げ時) .....	100
図 4-4 瞬停・停電時の標準フロー .....	102
図 4-5 20 分間停電時のチャンバ内圧力の推移 .....	103
図 4-6 安全スイッチ .....	107
図 4-7 チャンバ内部リーク調査用接続弁及びフランジ .....	108

## 表目次

表 2-1	13mφ スペースチャンバ主要設備と性能.....	5
表 2-2	ソーラシミュレータ系主要性能.....	8
表 2-3	試験用電源装置の概略仕様 .....	10
表 2-4	直流安定化電源の概略仕様 .....	11
表 2-5	供試体支持機構（テストフィクスチャ）概要仕様 .....	12
表 2-6	TFX 温度収集部概要仕様.....	13
表 2-7	供試体支持機構（IR 台車）概略仕様 .....	14
表 2-8	計測データ処理装置概略仕様 .....	16
表 3-1	電流/熱電対用（ユーザ用）貫通端子一覧表 .....	30
表 3-2	コネクタと ch 番号の対応 .....	56
表 3-3	接続コネクタ コンタクトピンアサイン .....	57
表 3-4	スリップリング用信号/電力ケーブル接続系統（1/3） .....	59
表 3-4	スリップリング用信号/電力ケーブル接続系統（2/3） .....	60
表 3-4	スリップリング用信号/電力ケーブル接続系統（3/3） .....	61
表 3-5	試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（1/8） .....	70
表 3-5	試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（2/8） .....	71
表 3-5	試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（3/8） .....	72
表 3-5	試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（4/8） .....	73
表 3-5	試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（5/8） .....	74
表 3-5	試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（6/8） .....	75
表 3-5	試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（7/8） .....	76
表 3-5	試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表（8/8） .....	77
表 3-6	データロガーの ch 割り付け .....	80
表 3-7	CVCF 仕様 .....	83
表 3-8	充電器仕様 .....	84
表 3-9	蓄電池仕様 .....	84
表 3-10	分岐盤（CP340C A 分岐盤）仕様 .....	85
表 3-11	試験用分電盤リスト .....	88
表 3-12	クレーン仕様 .....	95
表 4-1	試験の種類及び環境条件まとめ .....	97
表 4-2	設備使用者チャンバ内持込物品リスト .....	109
表 4-3	設備利用時の注意事項（詳細） .....	110

## 1 はじめに

本ユーザーズマニュアルは、総合環境試験棟内にある  $13m\phi$  スペースチャンバ（以下「本設備」と言う）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、人工衛星の熱設計の評価確認、耐環境性の確認を行うための「熱真空試験」に使用されるものです。

宇宙空間における環境は、代表的なものとして高真空、冷暗黒及び強烈な太陽輻射等があります。静止衛星軌道である地表から約  $36,000\text{ km}$  の上空では、それぞれ約  $10^{-11}\text{ Pa}$  の高真空、無限の熱吸収体としての  $3\text{ K}$  の冷暗黒、地表面の約 2 倍の  $1.4\text{ kW/m}^2$  の太陽輻射となります。

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、本設備のチャンバ内圧力（真空度）は  $10^{-3}\text{ Pa}$  以下、黒色内包面（シュラウド）温度は  $100\text{ K}$  以下、太陽光模擬はキセノンランプによる擬似光線（最大  $1.8\text{ kW/m}^2$ ）を用いています。

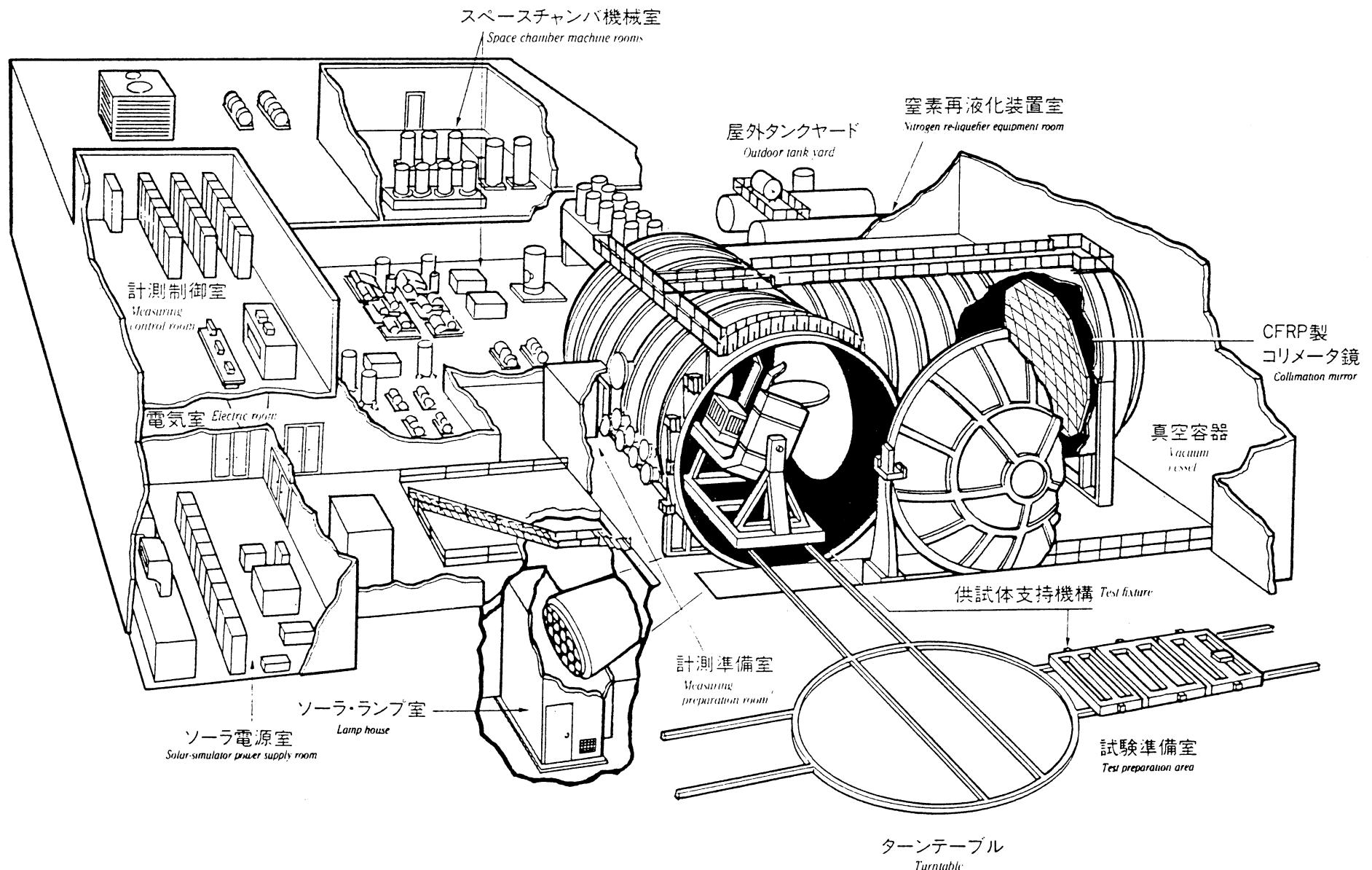
従って、人工衛星等の耐環境性を本設備によって完全に反映させた確認試験は出来ませんが、上記環境下において熱設計の精度評価等を行う事により、宇宙空間における挙動を外挿的に把握し、人工衛星等の動作について信頼性を確認する事が出来ます。

## 2 設備概要

### 2.1 システム概要

本設備は、①ステンレス製横置円筒型の真空容器本体を主とする真空容器系、②排気系及び大気圧戻し系と真空計測系から成る真空排気系、③液化窒素（ $\text{LN}_2$ ）で  $100\text{ K}$  以下に冷却するシュラウドと He 冷凍機で冷却するクライオパネル等から成る極低温系、④供試体への太陽エネルギー等の熱入力を模擬するためのソーラシミュレータ系、及び⑤試験用電源装置、⑥供試体を搭載しチャンバ内へ設置するための供試体支持機構、⑦スペースチャンバ全体の制御・監視を行う制御監視装置、⑧供試体各部の温度を計測・収集する計測データ処理装置、⑨その他の付帯設備から構成されます。

図 2-1、2-2、2-3 にそれぞれ  $13m\phi$  スペースチャンバ設備の鳥瞰図、システム構成図、及びシステム樹形図を示します。

図2-1 13m  $\phi$  スペースチャンバ設備鳥瞰図

## システム構成図 System Architecture

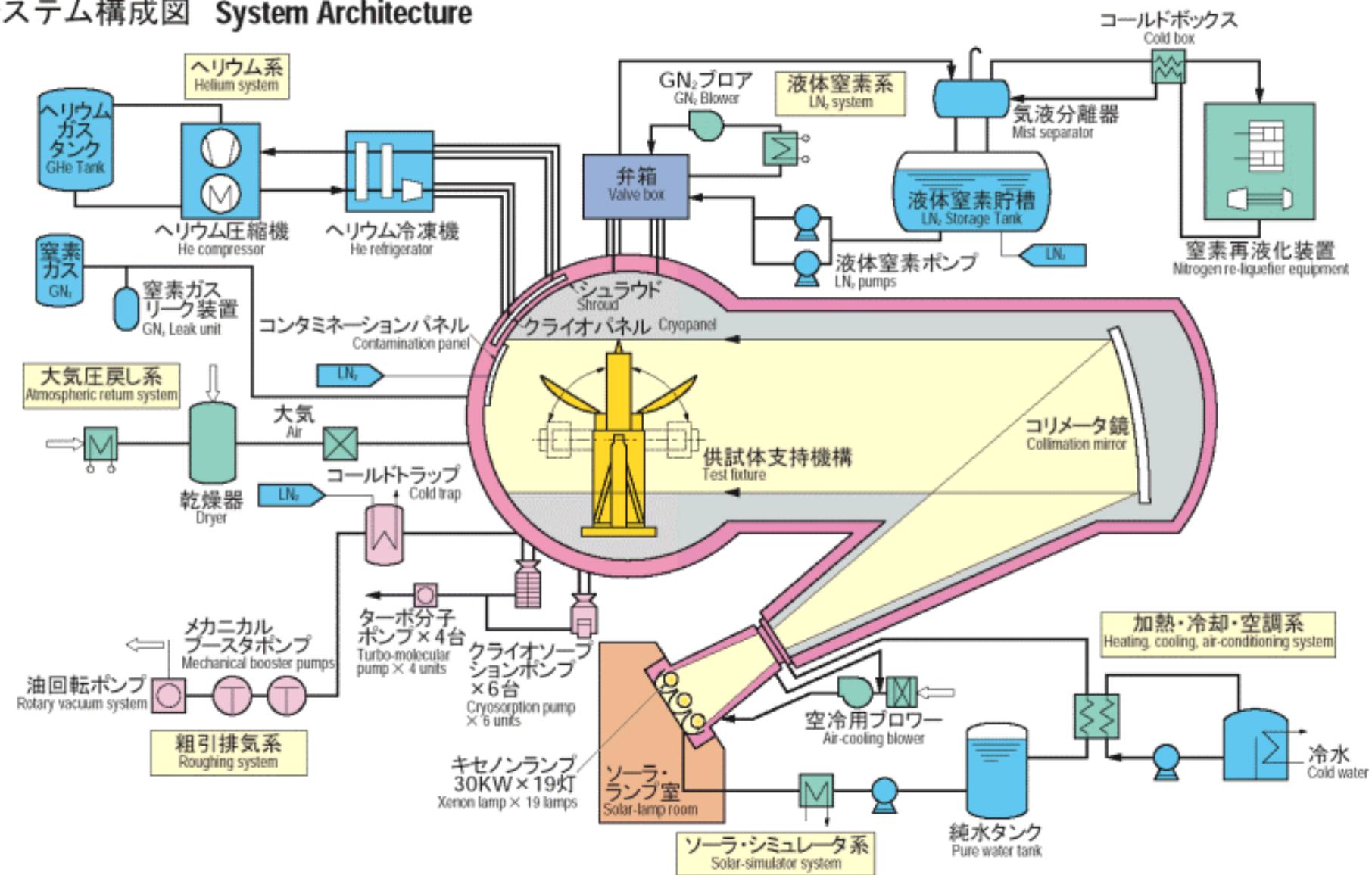


図2-2 13m  $\phi$  スペースチャンバ設備システム構成図

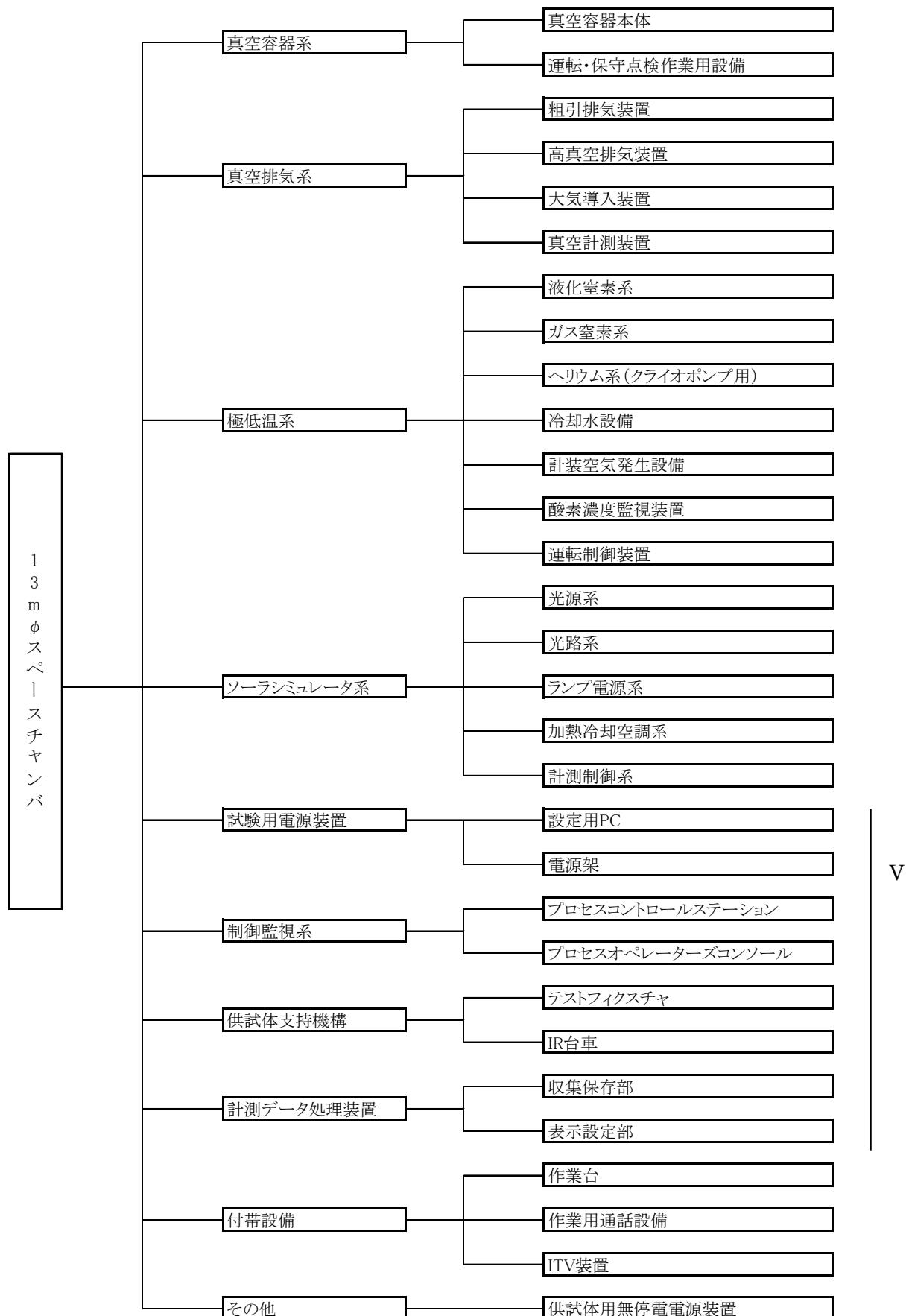


図2-3 13m φ スペースチャンバ設備システム樹形図

## 2.2 主要性能

設備全体の主要設備と性能を表2-1に示します。各機器の詳細仕様については以下に示します。

表2-1 13m  $\phi$  スペースチャンバ主要設備と性能

項目	性 能/諸 元	備 考
1. スペースチャンバ	横置水平ハンマ型/ソーラシミュレータ付	IR 試験も可能
(1) 供試体収容空間	13 m 径×16 m 長	シュラウド内径
(2) シュラウド温度	100 K 以下	LN <sub>2</sub> 循環時
(3) 到達真空度	1.3×10 <sup>-5</sup> Pa 以下	注 1)
(4) 連続運転可能時間	最大 50 日	
(5) ブラックスペース	95%以上	
(6) 供試体 LN <sub>2</sub> インタフェース	5 系統	VCR 繼手 詳細は、3-3-4 参照
2. ソーラシミュレータ		
(1) ソーラ放射照度	最大 1.8 kW/m <sup>2</sup>	
3. 試験用電源装置		
(1) 電源台数	5 kW 電源 5 台 3 kW 電源 15 台 2 kW 電源 20 台 800 W 電源 20 台 400 W 電源 20 台 80 W 電源 75 台	
4. 供試体支持機構		
(1) テストフィクスチャ	2 軸ジンバル	ソーラ照射試験用
TFX 温度収集部	供試体熱電対測定点数 500 ch	
(2) IR 台車		IR 試験用 (汎用型)
5. 計測データ処理装置		
(1) 計測点数	供試体熱電対測定点数 792 ch カロリーメータ測定点数 120 ch	

注 1) 供試体、及び供試体支持機構が無く、ソーラ光 OFF、シュラウド LN<sub>2</sub>循環の条件下でチャンバを真空排気した場合、約 30 時間以内に到達可能な真空度です。

### 2.2.1 真空容器系

本系は、ステンレス製の円筒容器で主チャンバ部 14 m 径×17 m 長、副チャンバ部 10 m 径×20 m 長が T 型に結合された構造で横置水平ハンマ型と呼んでいます。主チャンバ部は 13 m 径×16 m 長（シュラウド内径）の供試体収容空間を有します。

供試体を収納する部分のシュラウド直胴部の寸法は、13 m 径(下部 1.54 m 部分を除いた領域)×16 m 長です。

最大寸法 W4,520 mm×H11,054 mm×D12,000 mm(IR 台車使用)の供試体を収容する事が可能です。特徴としては、主チャンバ端部が供試体搬入扉であり、横スライドし全面開口となるため大型供試体の搬入/搬出が容易に行えます。

チャンバ内の真空度の計測は、主/副チャンバ上部に各々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度領域まで連続的に計測し、計測制御室のチャンバ制御監視系画面上に表示します。また、無停電電源装置により停電時も 10 分間計測可能です。

### 2.2.2 極低温系

本系は、アルミニウム合金製フィンチューブ式で液化窒素により 100 K 以下に冷却され、極低温環境を作るシュラウドと、ヘリウムガスによりクライオパネルを 20 K 以下に冷却しチャンバを高真空にするためのクライオポンプからなります。

また、IR ケージ系では供試体試験治具等へ液体窒素を供給することができます。

| V

### 2.2.3 制御監視装置

本装置は、制御室のプロセスコントロールステーション(PCS)に集められた真空排気系、極低温系、ソーラシミュレータ系等の各種プロセスデータを基に、プロセスオペレーターズコンソール(POC)の液晶ディスプレイ(LCD)によりスペースチャンバの運転状態を集中監視する事が出来ます(図2-5)。

PCSのCPUは二重化されており、使用中のCPUに異常が発生した際も、自動的に切り替わり制御を継続出来ます。

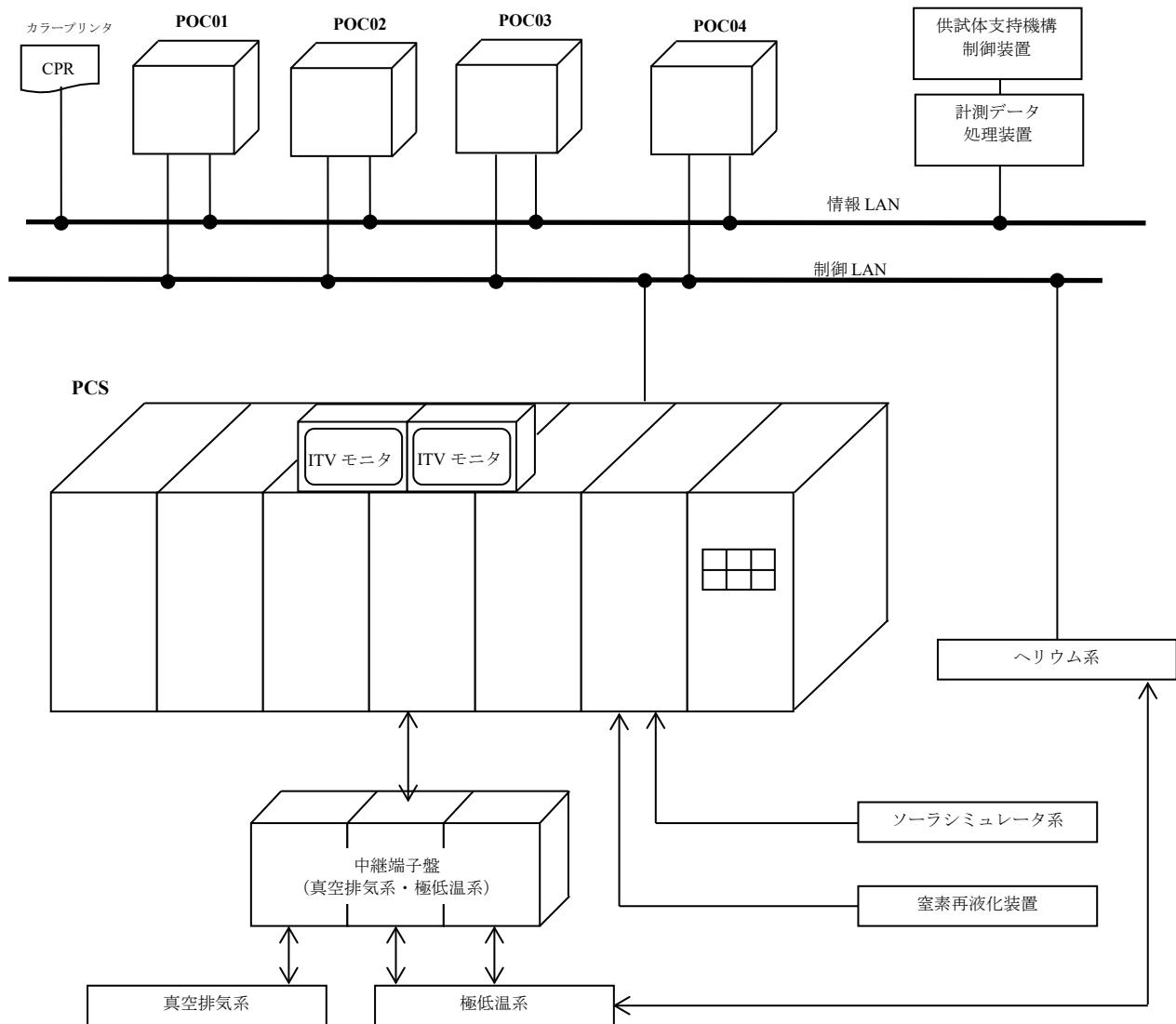


図2-5 制御監視系システム構成図

#### 2.2.4 ソーラシミュレータ系

本系は、ソーラ照射熱平衡/熱真空試験に使用するもので人工衛星に入射する太陽エネルギーの熱入力を模擬するための設備です。ソーラシミュレータ系の主要性能を表2-2に示します。

ソーラシミュレータ系の制御監視は制御監視装置にて行います。

| V

表2-2 ソーラシミュレータ系主要性能

項目	性能
光源	水冷式 30 kW キセノンランプ
ビーム有効光束	直径 : 6m $\phi$
試験空間 ※1	軸方向 : 6m
最大放射照度	1.8 kW/ m <sup>2</sup>
ビーム均一度 ※2	試験平面図 : $\pm 5\%$ 以内 試験空間内 : $\pm 10\%$ 以内
ビーム平行度	$\pm 1.5^\circ$ 以内
放射照度測定装置 (MK-V) ※3	測定レンジ : 0.02~2.8 kw/m <sup>2</sup> 応答速度 : 6 sec

※1 試験空間の概略については図 2-6 を参照して下さい。

※2 ビームの試験平面を 1.2m×1.2m 角毎に分解し、各要素の平均値から均一度を評価した場合  $\pm 5\%$  以内を満たします。ビーム試験空間は、ビーム進行方向 3ヶ所で測定した試験平面データを 0.5m × 0.5m 角毎に分解し評価した場合  $\pm 10\%$  以内を満たします。より詳細な分布の情報が知りたい場合は設備運用業者までお問い合わせ下さい。

※3 放射照度測定装置と真空容器とのインターフェースを図 2-6 に示します。テストフィックスチャを使用しチャンバ内で姿勢角を設定する場合は、本センサとの干渉に注意して下さい。

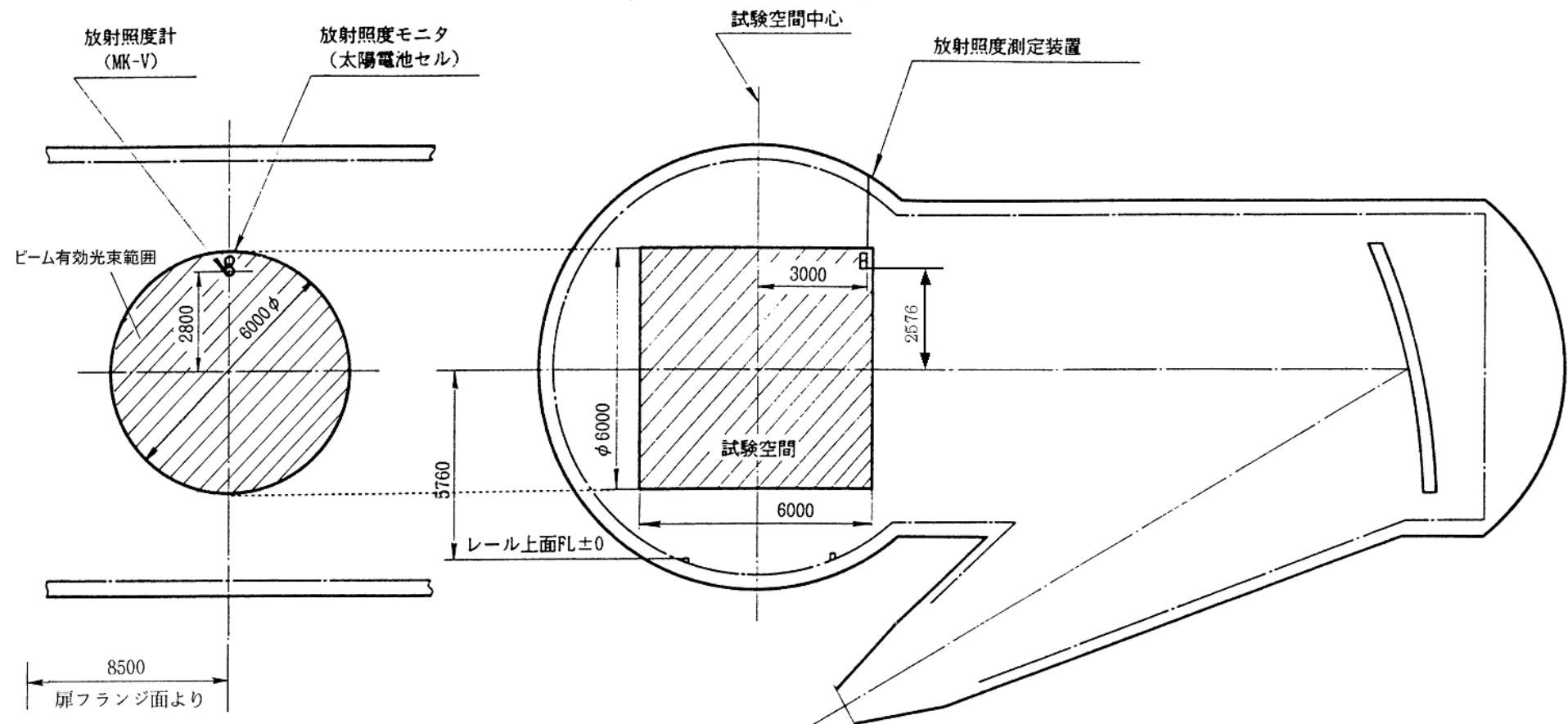


図2-6 試験空間（ソーラ照射）

## 2.2.5 試験用電源装置

本装置は 13m φ スペースチャンバで行う赤外照射熱平衡／熱真空試験に使用するものです。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器に所要の電力を供給するための装置です。本装置により取得した試験データは計測データ処理装置へ転送され、記録されます。試験用電源装置の概略仕様を表 2-3 に、直流安定化電源（DC 電源）の概略仕様を表 2-4 に、システム構成図を図 2-7 に示します。

通常、試験用電源装置は試験用分電盤から給電されますが、瞬低/停電対策として供試体用無停電電源装置（40kVA 3.3.7 項参照）に接続し、使用することができます。ケーブルの準備、接続作業はユーザ側にて実施願います。

なお、設定用 PC、電源架内のコントローラ PC は無停電電源装置に接続されています。

また、8m φ スペースチャンバ・6m φ 放射計スペースチャンバの試験用電源装置 電源架を 13m φ スペースチャンバへ移動して使用することができます。電源架の仕様については、8m φ スペースチャンバ・6m φ 放射計スペースチャンバのユーザーズマニュアルを参照して下さい。接続ケーブルや接続ポートについては、ユーザー側でご準備ください。

表2-3 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		合計 155台
	(1) 5kW-3kW電源架-1	5kW電源 5台	3kW電源 5台	
	(2) 3kW-2kW電源架-1	3kW電源 5台	2kW電源 10台	
	(3) 3kW-2kW電源架-2	3kW電源 5台	2kW電源 10台	
	(4) 800W-400W電源架-1	800W電源 10台	400W電源 10台	
	(5) 800W-400W電源架-1	800W電源 10台	400W電源 10台	
	(6) 80W電源架(50台)-1	80W電源 50台	—	
	(7) 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) 遠隔操作用コンソール : 組立準備室(4) (3) 電源架 コントローラPC : 組立準備室(4)			
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、及びTFX温度収集部から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2-4 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	5kW 電源	PRK100-55-LMi	100V	50A	5kW	5
2	3kW 電源	PRK100-36-LMi	100V	36A	3.6kW	15
3	2kW 電源	PRK100-25-LMi	100V	25A	2.5kW	20
4	800W 電源	PK120-6.6-LEt	120V	6.6A	792W	20
5	400W 電源	PK120-3.3-LEt	120V	3.3A	396W	20
6	80W 電源	P4K-80M-LEt	110V	1.3A	80W	75

※設備側の許容電流制限のため、一部出力電流を制限しています。

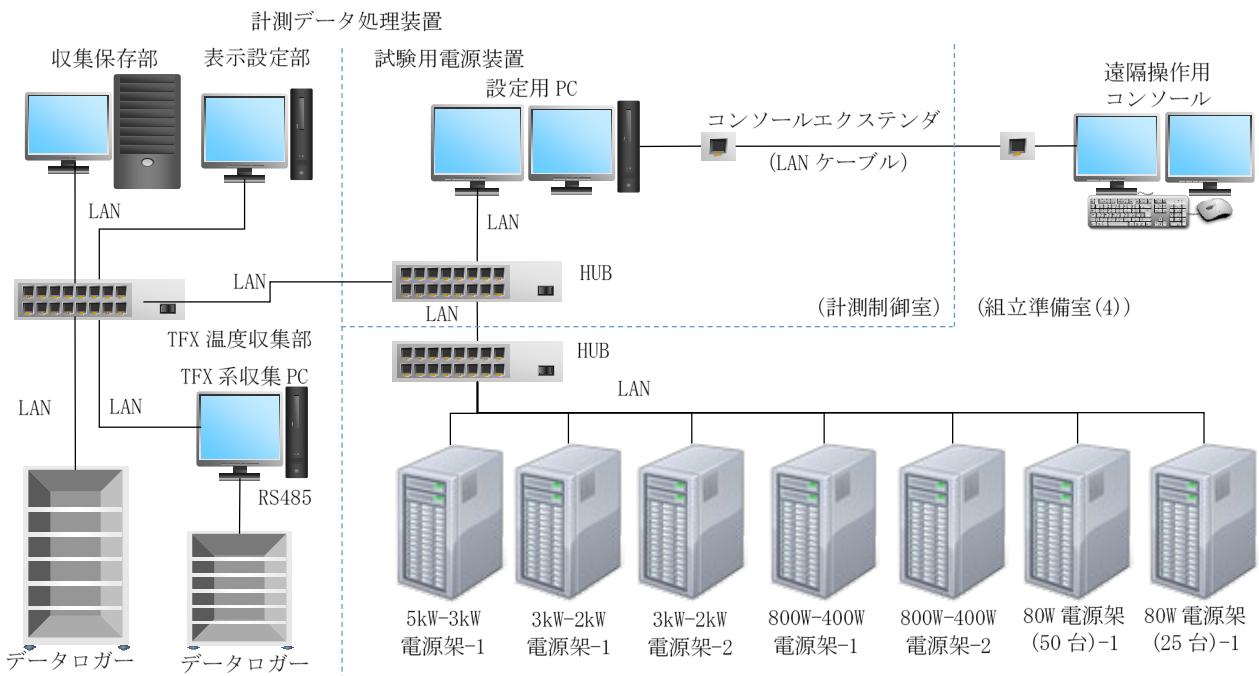


図2-7 試験用電源装置システム構成図

## 2.2.6 供試体支持機構

本装置は、人工衛星等の供試体を搭載し、スペースチャンバ内に設置するためのもので、ソーラ照射熱平衡／熱真空試験用台車（「テストフィクスチャ」と称する）と、赤外照射試験用台車（「IR台車」と称する）から成ります。供試体からの視野範囲内の台車表面は、チャンバと同様にシュラウドで覆われています。

※ 移動装置はテストフィクスチャと IR 台車で共用しています。

### (1) テストフィクスチャ

テストフィクスチャ (TFX) は、主としてソーラ照射試験に使用され、衛星軌道上の環境を模擬するための所要の姿勢及びスピンドル回転を与える等の機能を有する装置です。供試体支持機構の制御装置は計測制御室、及び組立準備室(4)に設置されています。

概略仕様を表 2-5 に、外観を図 2-8 に示します。

表2-5 供試体支持機構（テストフィクスチャ）概要仕様

項目	仕様
型式	2 軸ジンバル
質量	34,000 kg (供試体質量含まず)
移動方式	可搬式、駆動機構付 (移動速度 0.19~4.8 m/min)
搭載可能供試体質量	MAX 5,000 kg (治具を含む、設備にて 200 kgf 使用)
運転モード	
スピンドル回転速度	0 ~ 10 rpm (連続またはステップ回転 0.1 ~ 24/h で正逆回転が可能)
同角度設定精度	±0.1° 以内
姿勢角度変更範囲	-90° ~ +90°
同角度設定精度	±0.1° 以内
スリップリング	
使用電圧	MAX 100V
リング数	電気容量 2A 96 段 5A 18 段 10A 2 段

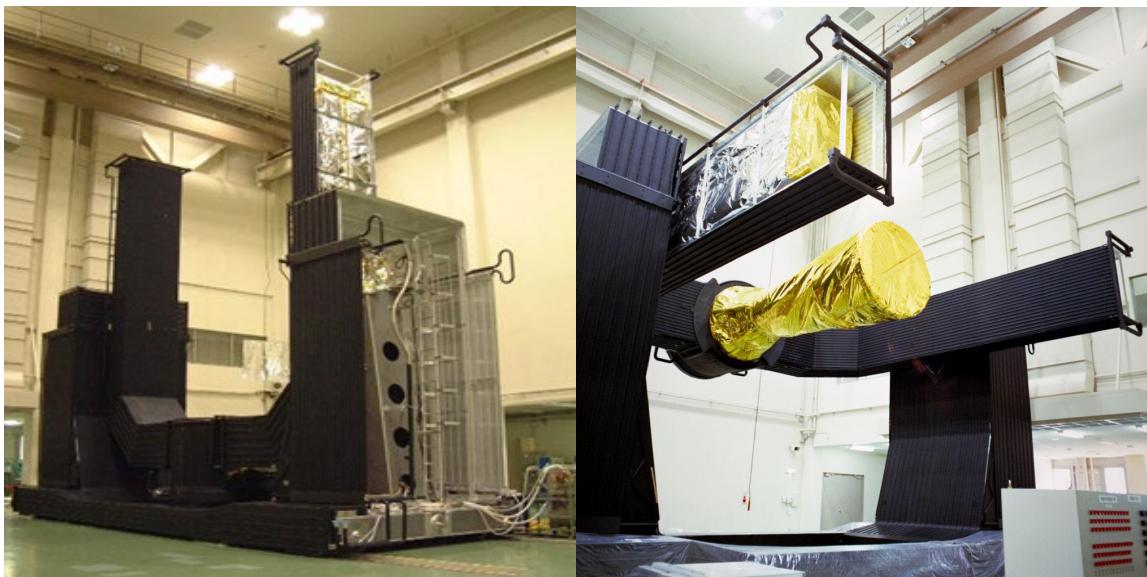


図2-8 テストフィクスチャ

## &lt;TFX 温度収集部&gt;

TFX 温度収集部は、供試体に取り付けられた熱電対により供試体の温度測定を行うもので、テストフィクスチャに組込まれています。500 チャンネルの温度信号を 5 秒周期で測定します。測定したデータは計測データ処理装置にて監視する事が出来ます。

概略仕様を表 2-6 に示します。

表2-6 TFX 温度収集部概要仕様

項目	仕様
計測点数	供試体温度 500 ch 与圧容器内温度 4ch 与圧容器内圧力 1ch
測定温度範囲	-200 °C ~ +200 °C
使用可能な熱電対の種類	T型
温度測定精度	±1.0 °C
計測周期	5 秒 ※
計測データ処理装置 対応 ch 番号	供試体温度 4001~4500 与圧容器内温度 4501~4504 与圧容器内圧力 4505
熱電対接続コネクタ	A-J1 ~ A-J9 B-J1 ~ B-J9
信号ライン対応コネクタ	I8、I9
操作端末	TFX 系収集 PC

※熱電対の一時的なチェック用に、1 秒周期で表示を更新する機能があります。その際はコネクタ単位で温度データが表示されます。

## (2) IR台車

IR台車は主として赤外照射試験に使用されますが、大気中試験等多目的に使用が出来ます。概略仕様を表2-7に、外観を図2-9に示します。

表2-7 供試体支持機構（IR台車）概略仕様

項目	仕様
質量	9,830 kg (かさ上げ治具を含む)
移動方式	可搬式、駆動機構付 (移動速度 0.19~4.8 m/min)
搭載可能供試体質量	MAX 30,000 kg (治具を含む)



図2-9 IR台車

## 2.2.7 計測データ処理装置

本装置は、スペースチャンバを用いて行われる人工衛星等の熱真空試験等に、供試体各部の熱電対信号、カロリーメータ信号又は試験設備からのデータを収集、処理及び解析する機能を持っています。

大別して、収集保存部、表示設定部から構成されています。表 2-8 に概略仕様を示します。

収集保存部では、熱電対信号、カロリーメータ、TFX 温度収集部、試験用電源装置、制御監視装置、供試体支持機構制御装置からのデータを収集し保存します。

また、収集保存部のコンピュータ（収集サーバ）は冗長構成のため、障害が発生しても冗長系に処理が切り替わり、データ収集を継続します。計測したデータは 2 台ある収集サーバそれぞれに保存されます。

供試体温度計測用、及びカロリーメータ計測用のデータロガーは合計 20 台あり、熱電対信号 960ch 分を A/D 変換後、熱電対起電力から温度演算し、LAN 経由で信号出力を行います。

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、計測に係る設定を行います。また、収集部で保存したデータの表示、データの印刷、データ出力を行います。

突然の停電等に関して処理が中断されないように計測データ処理装置は無停電電源装置に接続され、10 分間のデータ収集・監視が可能です。

計測データ処理装置について以下の図表を参照下さい。

表 2-8 概要仕様

図 2-10 機器外観

図 2-11 系統図

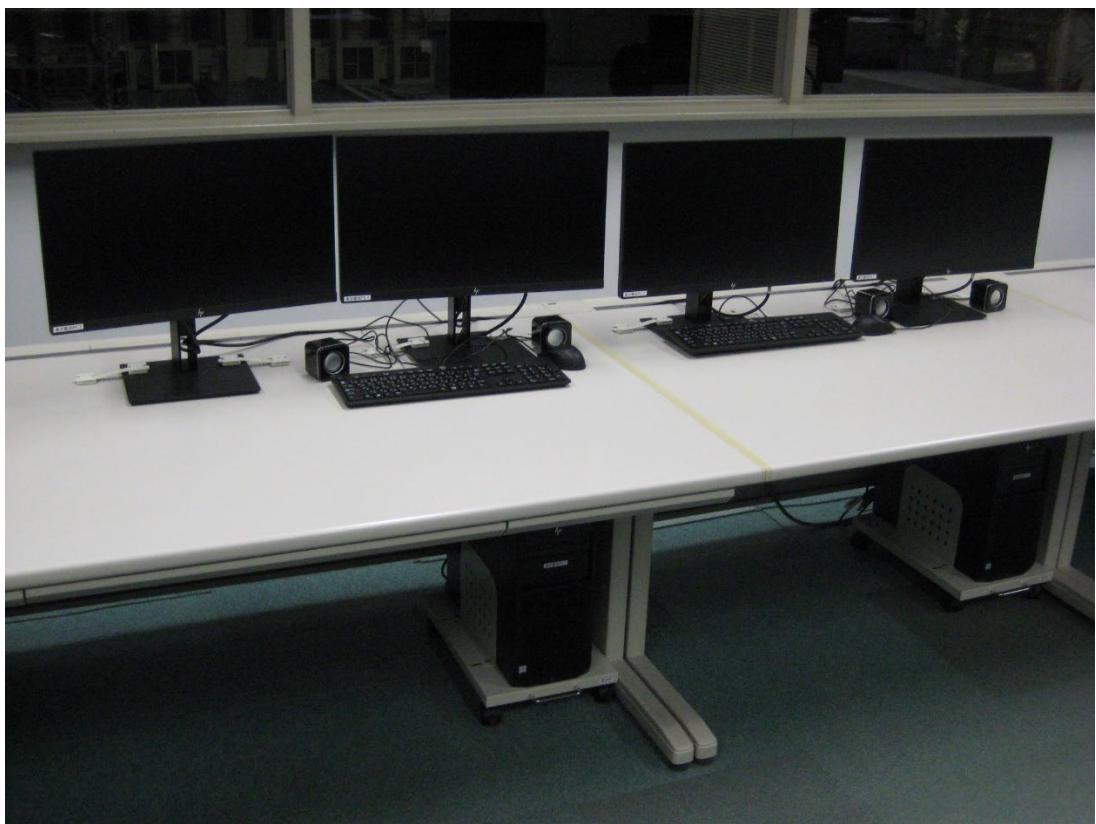
図 3-1 スペースチャンバ内外間コンフィギュレーション

図 3-2 スペースチャンバ計測制御室（2F）

図 3-8 供試体系チャンバ内/外ケーブル接続図

表2-8 計測データ処理装置概略仕様

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データ 792ch カロリーメータ用熱電対温度データ 120ch
③計測精度	供試体温度 ( $\pm 200^{\circ}\text{C}$ ) : $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 熱電対線は T 型、CLASS1 のものを敷設しています。  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。
④サンプリング速度	1 回/1 秒 (供試体用熱電対温度データ) 1 回/5 秒 (TFX 温度収集部 供試体用熱電対温度データ) 1 回/1 分 (その他) ただし、供試体用熱電対温度データを 1 秒/5 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。 1 分間隔で表示する場合、全試験期間分が表示出来ます。
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、 制御監視装置や供試体支持機構制御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や、TFX 温度収集部の 供試体温度データも表示可能です。
⑧データ保存機能	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°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)



表示設定 PC1,2



収集サーバ

#### 図2-10 計測データ処理装置 機器外観

表示設定 PC1, 2 は 2 階計測制御室にあり、表示設定 PC3 は 1 階組立準備室(4)のチャンバ側室にあります。表示設定 PC4 は 2 階計測制御室にありますが、主に設備運用のために用います。

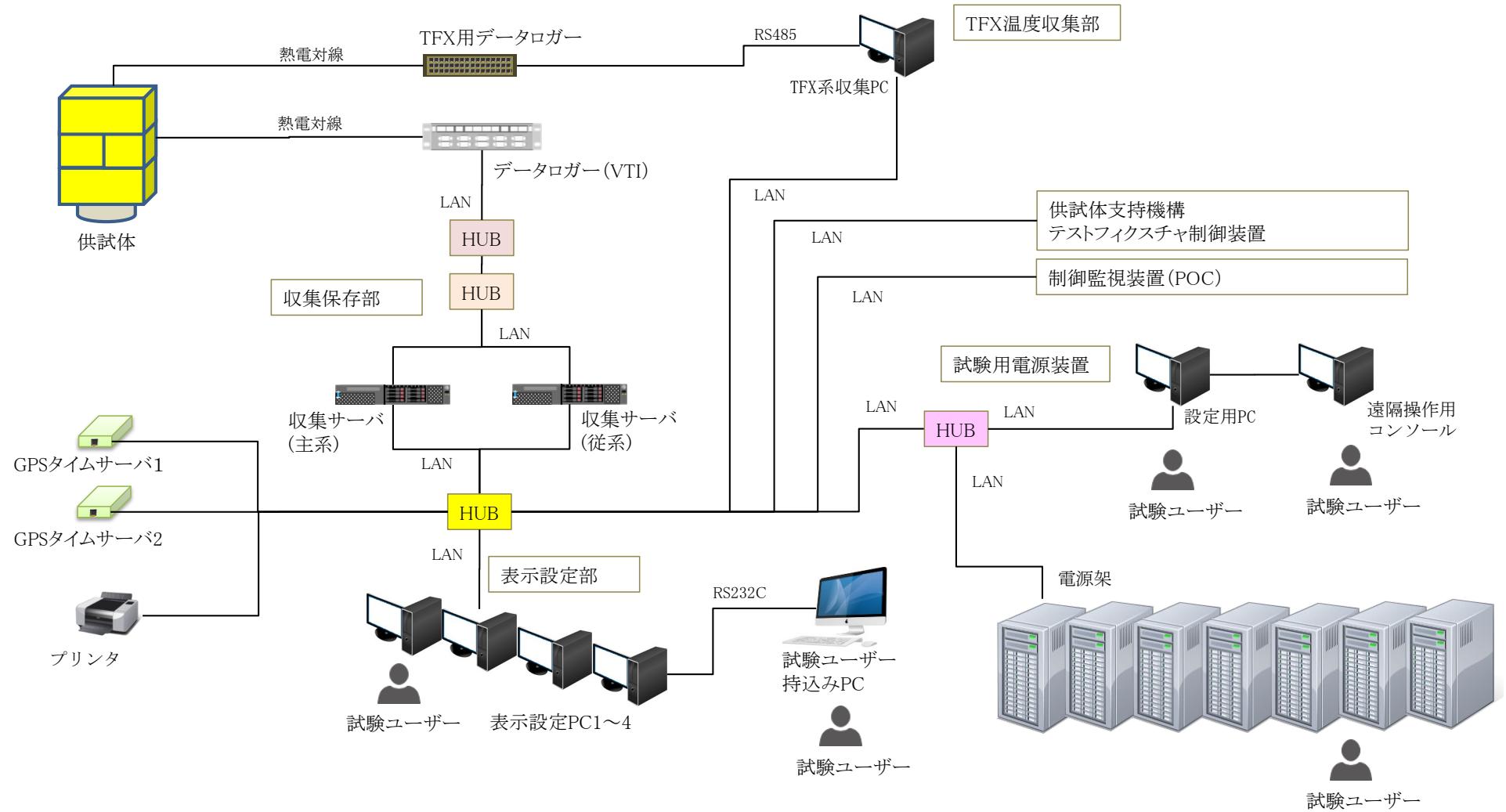


図2-11 計測データ処理装置 系統図

## 2.2.8 窒素再液化装置

本装置は、極低温系の気液分離器から放出される低温窒素ガスを再液化し液化窒素貯槽に戻す装置で、圧縮機、タービン、コールドボックス等から構成されます。

## 2.2.9 付帯設備

### (1) ITV装置

ITV装置は、本設備内の機器の状況、作業状況を制御室で監視するためのテレビシステムです。各所に固定したカメラと制御室においてモニタ等から構成されます。また、各カメラの映像は、制御監視卓の切換器にて任意に切換可能です。

### (2) 作業用通話設備

本設備は、有線ページング装置及び、デジタルコードレス電話無線装置で構成されています。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や指令放送を行うために使用されます。

- ・有線系指令放送

卓上型操作台、ハンドセットの2種類から有線系一斉呼出放送が可能です。

- ・有線系通話

各ハンドセットで5回線を有し、任意のチャンネルにて通話が可能です。

- ・無線個別通話

無線系の通話には、指令局と移動局又は移動局相互間の呼出し、通話が可能です。

- ・無線会議通話

会議通話機能として、グループ別（最大2グループ）に独立した連絡通話ができます。

### (3) その他

#### (a) 残留ガス分析装置

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。

残留ガス分析装置（TRANSPECTOR H300M）

測定質量範囲：1~300 amu

#### (b) TQCM (Thermoelectric Quartz Crystal Microbalance) QCM リサーチ社製

コンタミネーションモニタ用

- ・ MK-10 センサ、M2000 コントローラ（2系統常設）

※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。

#### 〈 注意事項 〉

- ・ TQCM 使用前には、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。
- ・ 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。
- ・ 4 °C/min 以下の温度変化率で制御して下さい。
- ・ TQCM のチャンバ内ケーブルの長さは約 18 m で、外部入力端子盤 - II 近傍のフィードスルーからケーブルが出ています。TQCM センサの設置位置を検討する際には注意して下さい。
- ・ TQCM を使用する場合は、供試体系信号ライン A1~A34 を使用し、接続して下さい。

(c) カロリメータ

カロリ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、例えばソーラシミュレータや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。

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)

※カロリ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。なお、借用したカロリメータは取扱説明書を十分に読んでから使用して下さい。また、本設備における使用について下記事項を考慮の上、使用して下さい。

- ・ カロリメータの機能（精度）確認は、ユーザ側にて行って下さい。
- ・ カロリメータの設置・配線・撤収はユーザ側で行って下さい。
- ・ カロリ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、結線する場所は、ユーザ側で自由に選ぶ事も可能です。
- ・ 設置したカロリメータの S/N と接続 ch を運転業者へご連絡下さい。
- ・ データ処理装置におけるカロリメータ設定（カロリメータ 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。
- ・ カロリメータの取付金具を借用する場合は、カロリ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。

### 3 ユーザインターフェース

#### 3.1 チャンバ内外間コンフィギュレーション

スペースチャンバ搬入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。

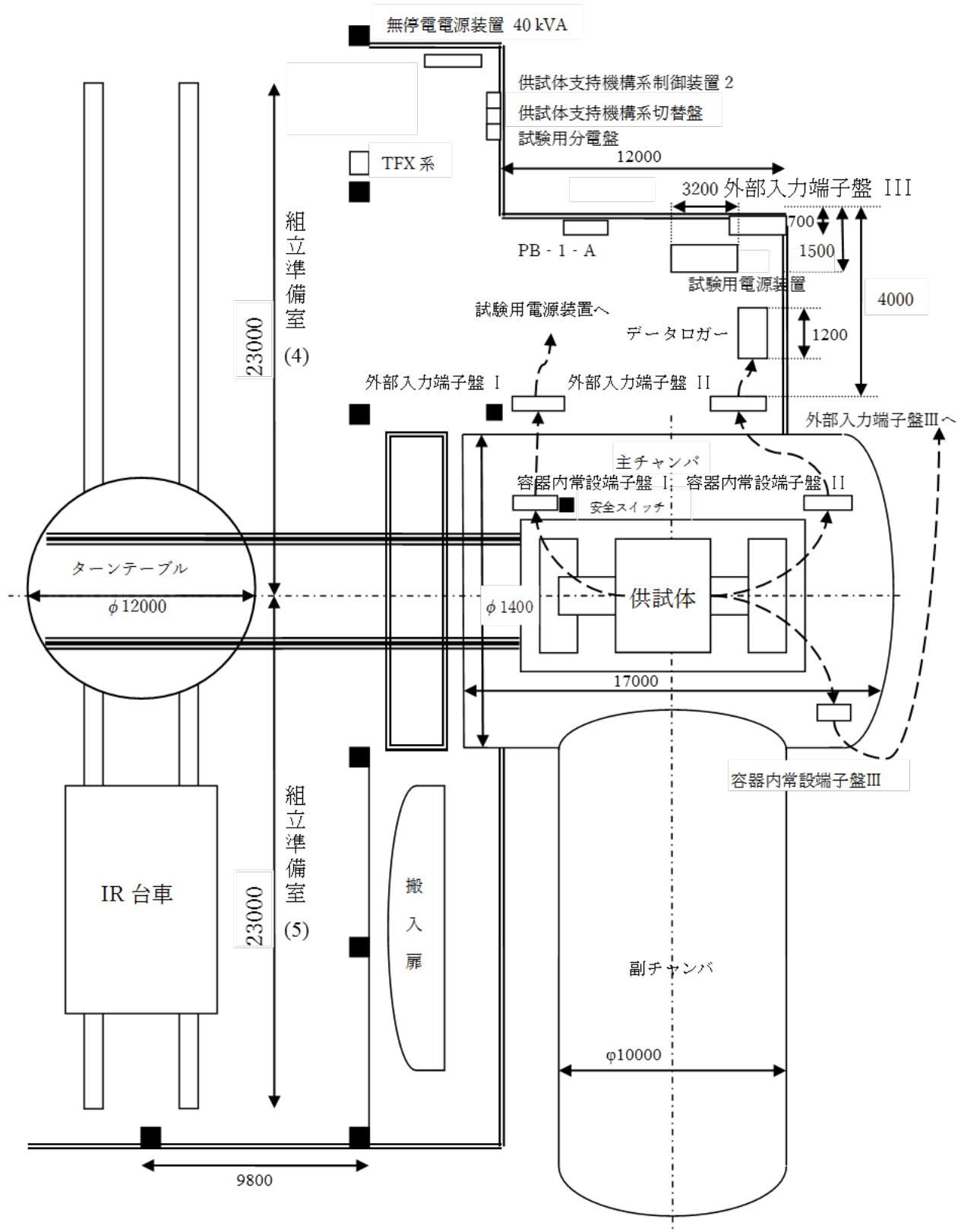


図3-1 スペースチャンバ内外間コンフィギュレーション

### 3.2 計測制御室

スペースチャンバ計測制御室（2F）には、チャンバ系、供試体支持機構、計測データ処理装置、試験用電源装置それぞれの制御・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事が出来、またユーザ側で行う供試体支持機構、試験用電源装置の操作が各制御装置で可能です。

図3-2に計測制御室内の各装置の配置を示します。

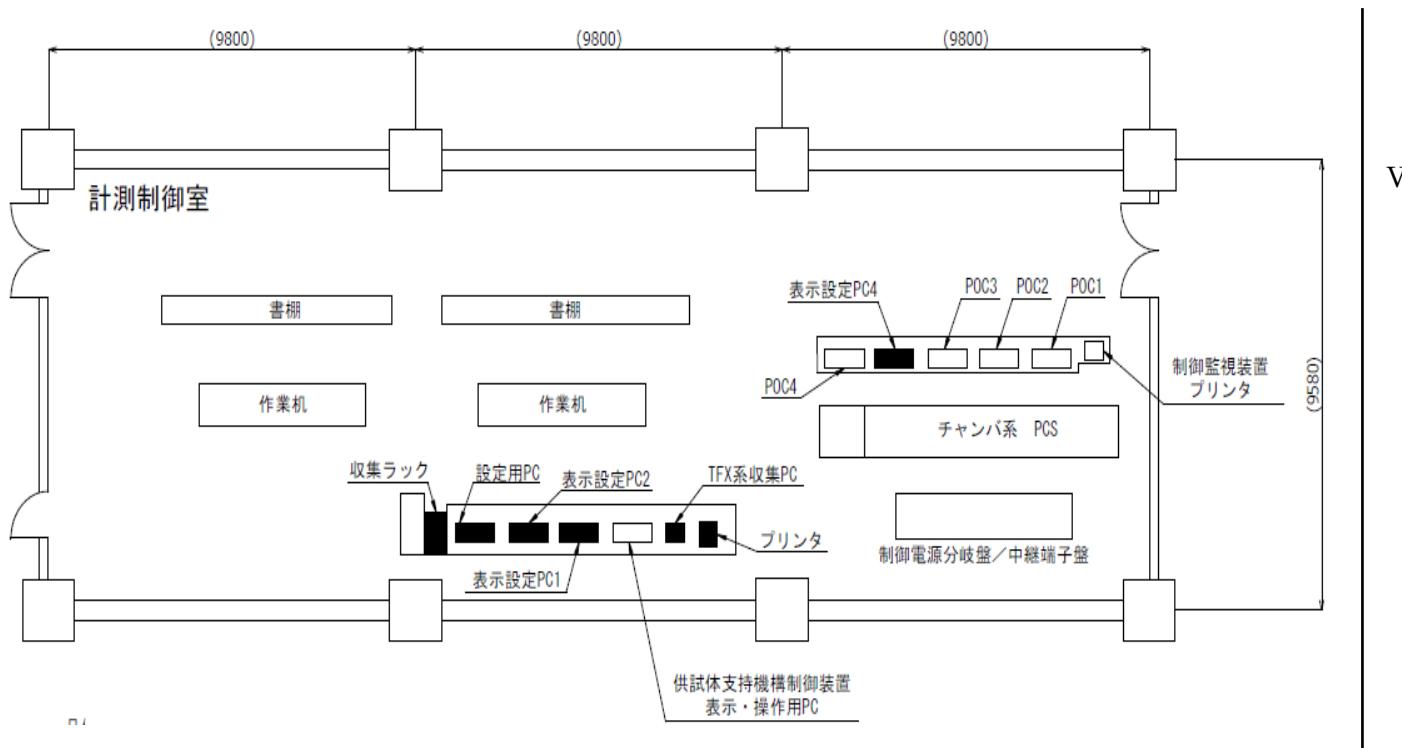


図 3-2 スペースチャンバ計測制御室（2F）

### 3.3 装置インターフェース

#### 3.3.1 真空容器

真空容器内外、真空容器内作業時等のインターフェースについては、以下の図面を参照して下さい。

- 図 3-3、3-4 チャンバ側室貫通端子配置図

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。

既に設備側で使用しているノズル以外は、ユーザ側で使用可能です。特に主チャンバ胴部（チャンバ側室部）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。また、フランジを使用した場合は、新品の O リングを使用して下さい。

- 図 3-5 真空容器ビューポート配置図

試験中、チャンバ内の供試体が目視出来る覗き窓です。

- 図 3-6 真空容器内作業床

主チャンバ内部で人員が試験準備等を行うための作業床です。下部床は供試体搬入時や試験時は一部を撤去します。

作業床の耐荷重は 1,470 N/枚 (150 kgf/枚) です。

- 図 3-7 主チャンバ上部ハードポート

試験時の供試体治具等の吊り下げ用ハードポートとして使用可能です。

○部 (A-a、B-b・c、C-b・c、D-b・c、E-a・b・c、F-b) の耐荷重は 44,100N/1 箇所 (4,500 kgf/1 箇所) です。

●部 (B-a、C-a、D-a) はオフセット変換ボルトが取り付けてあり、耐荷重は 14,700N/1 箇所 (1,500kgf/1 箇所) です。

オフセット変換ボルトの締付は手締め程度なので、B-a、C-a、D-a のハードポートに治具等を取り付ける場合は、手締め程度以上にトルクをかけないよう注意して下さい。

ハードポートにアクセスする際は、真空容器内点検用作業台 (1) または (2) が必要です。

使用前には保守作業が必要ですので、事前に設備担当に連絡し調整して下さい。

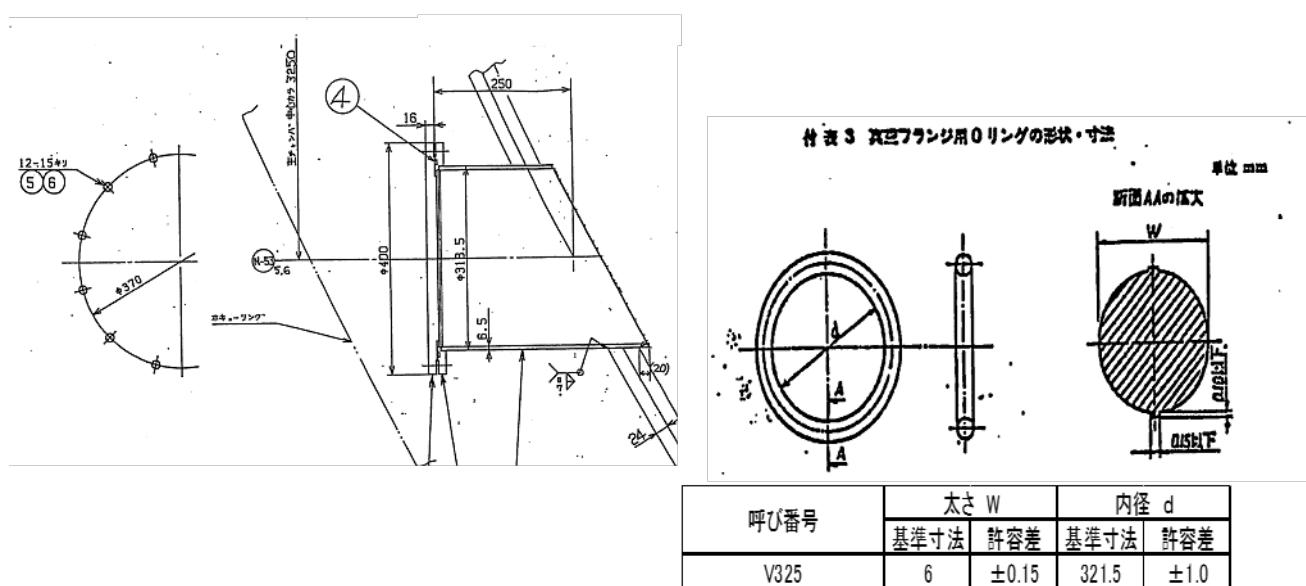


図3-3 チャンバ側室貫通端子配置図

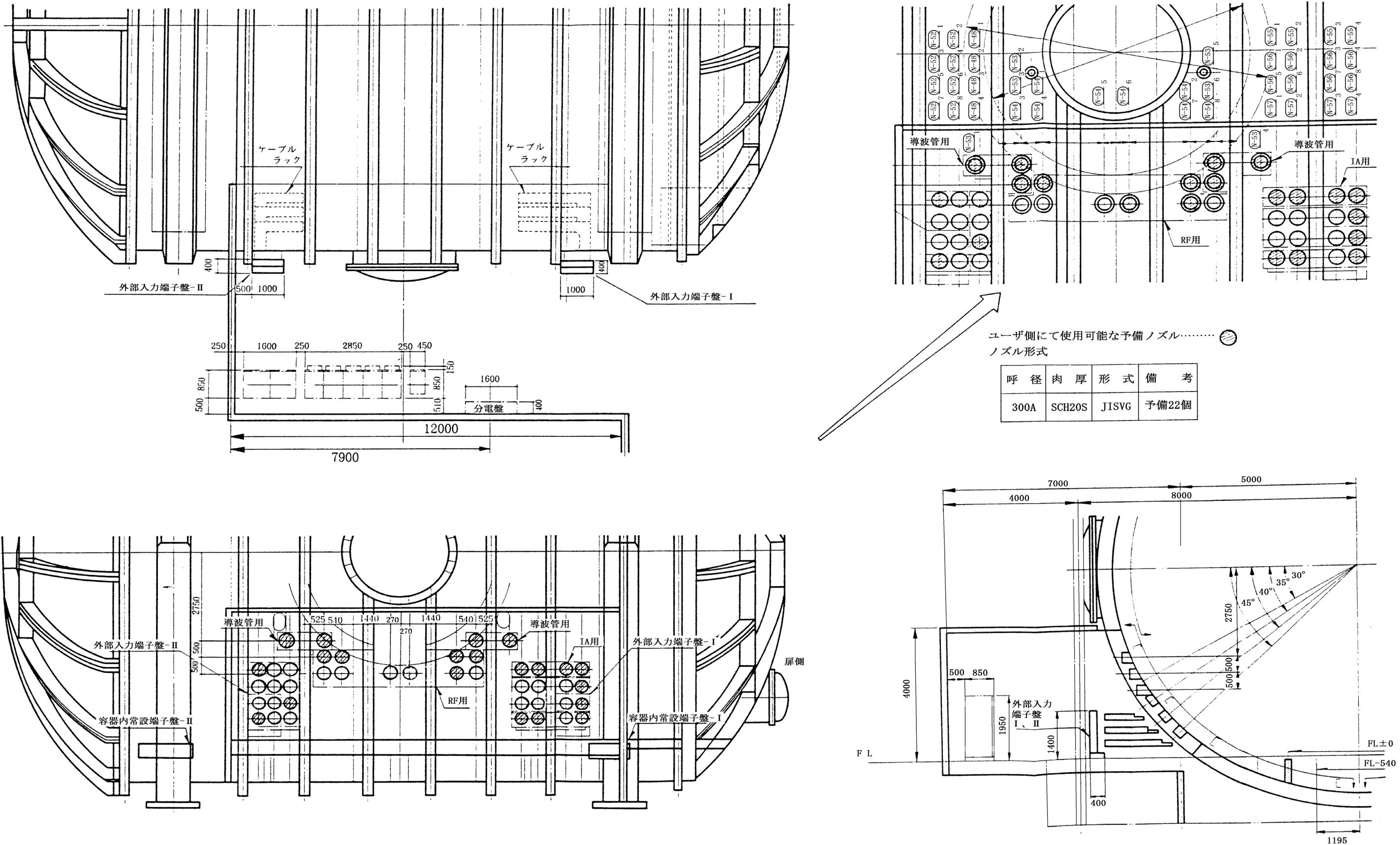


図3-4 チャンバ側室貫通端子配置図

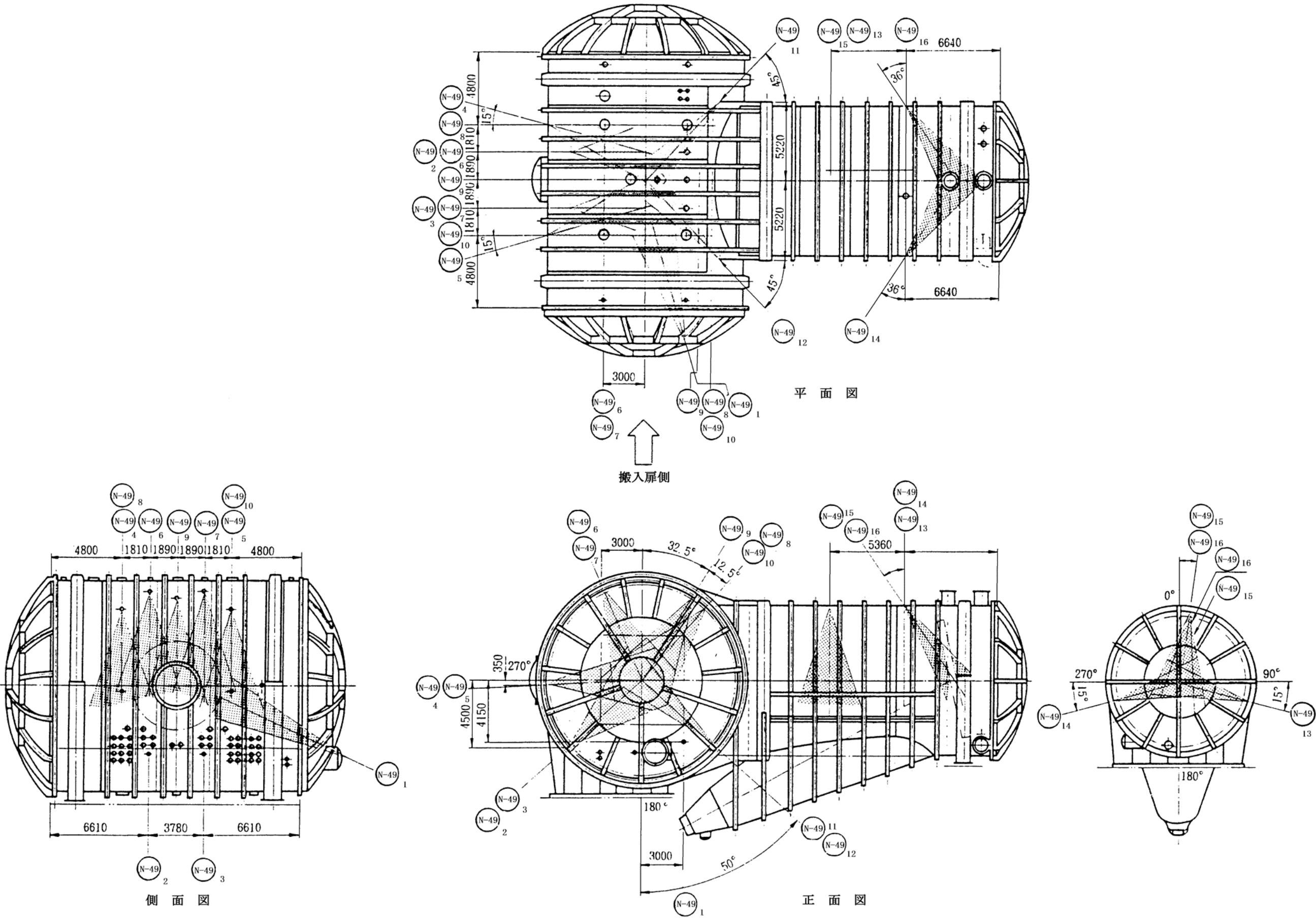


図3-5 真空容器ビューポート配置図

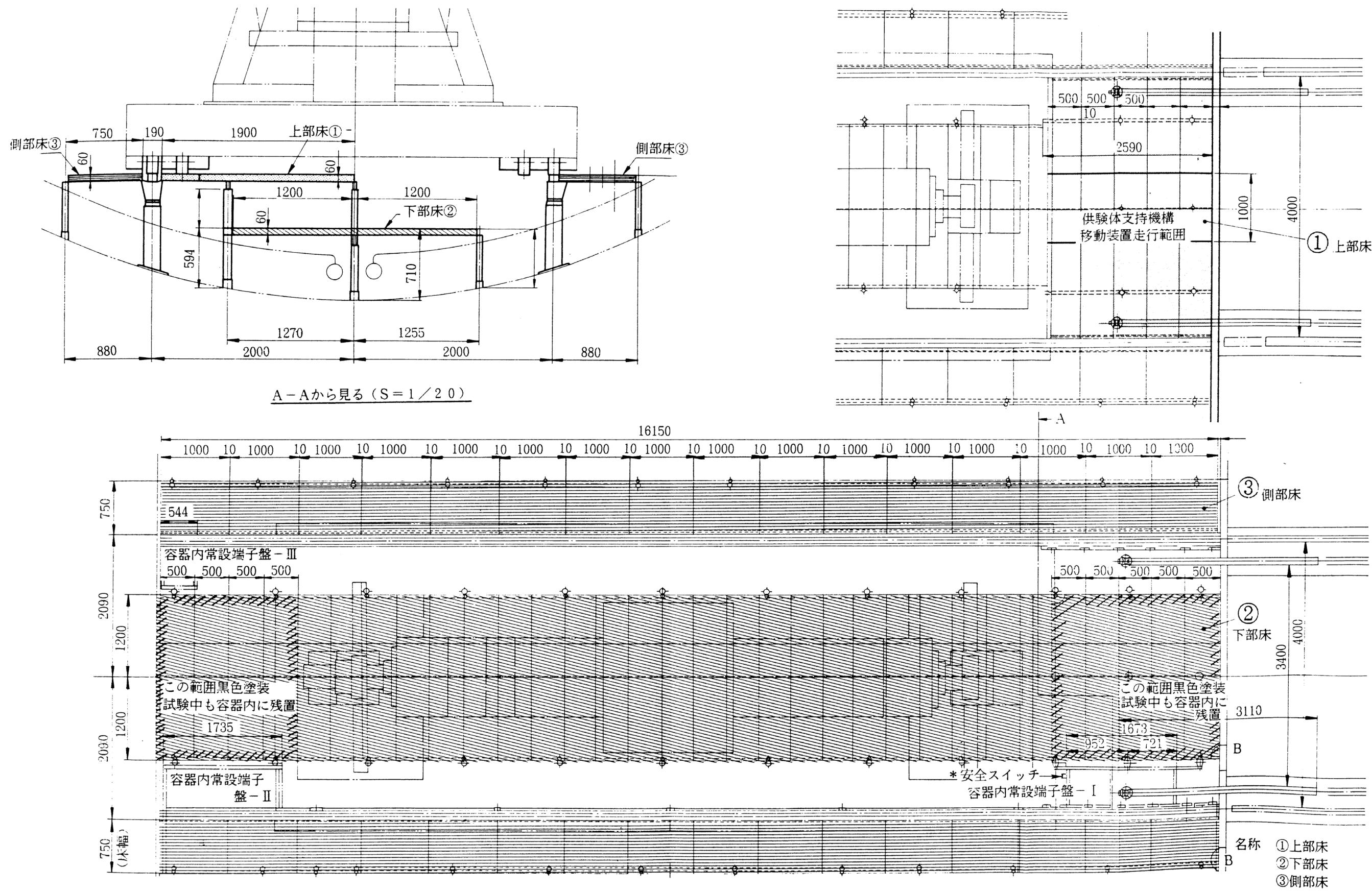
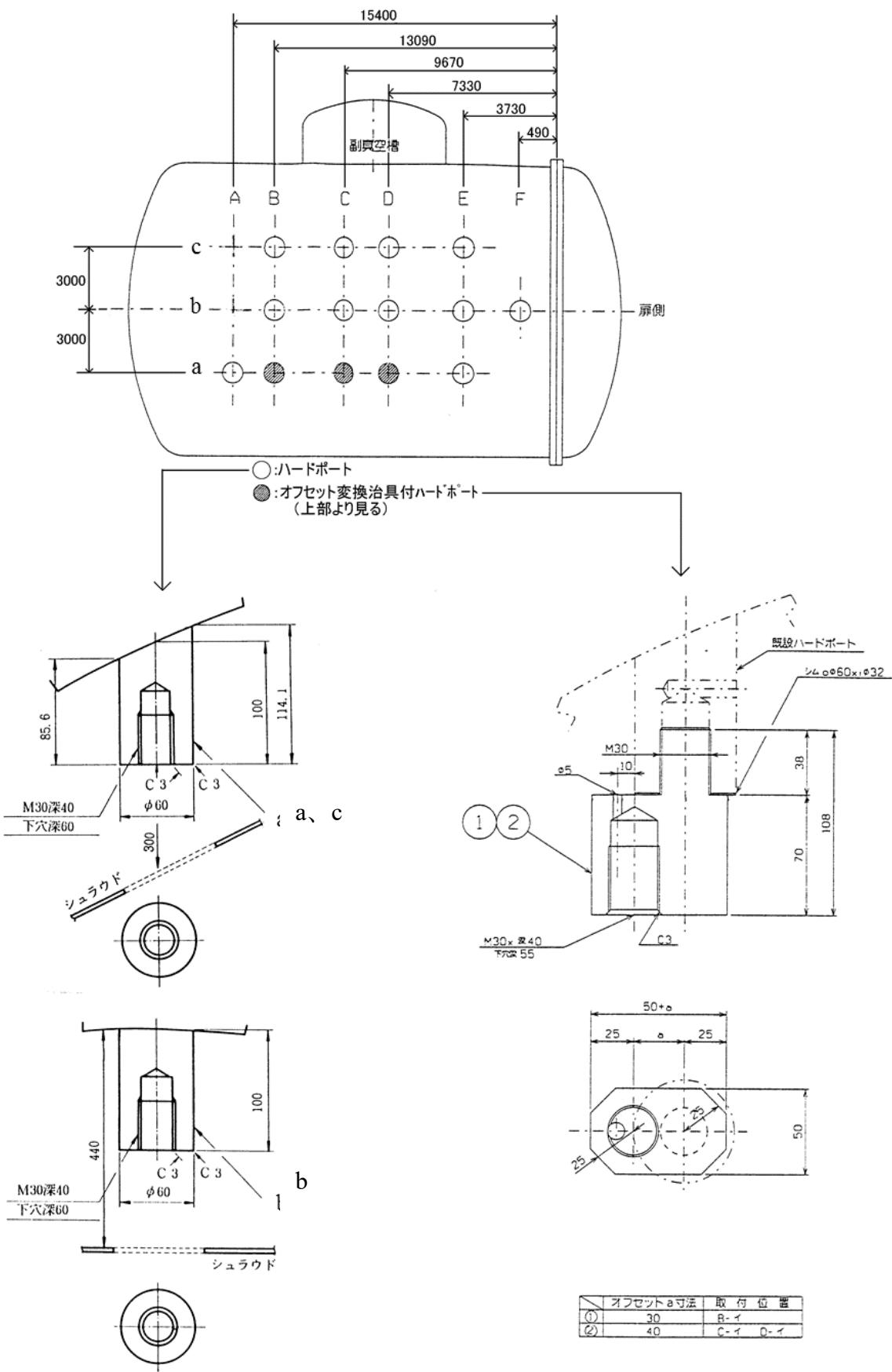


図3-6 真空容器内作業床

\*安全スイッチの詳細を図 3-18、図 4-6 に示す。



許容吊り下げ荷重: 44,100N/1箇所  
(1.5ton/1箇所)

許容吊り下げ荷重: 14,700N/1箇所  
(1.5ton/1箇所)

図3-7 主チャンバ上部ハードポート

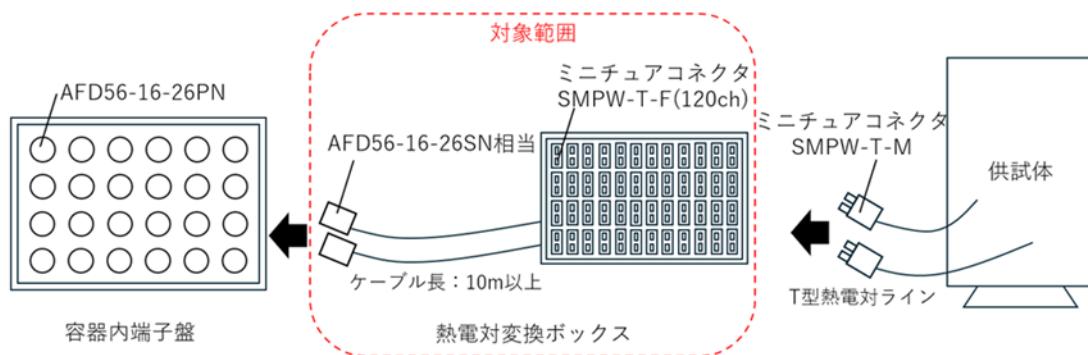
### 3.3.2 热電対・電力・信号

チャンバ内外の供試体一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表を参照の上、それぞれの用途に応じて使用して下さい。

- 電流/熱電対用（ユーザ用）貫通端子一覧表（表 3-1）

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 120 ch ですので、計 960 ch 分保有しており、無償で貸出可能ですが、JAXA プロジェクト優先で、かつ予約先着順となっておりますので、日程によつては貸し出せない場合があります。



- 供試体系チャンバ内/外ケーブル接続図（図 3-8）
- 供試体系信号ライン（1A）及び電力ライン（5A）結線図（図 3-9）
- 供試体系電力ライン（10A）結線図（図 3-10）
- 供試体系電力ライン（50A）結線図（図 3-11）
- 供試体系温度センサ（サーミスタ白金センサ）結線図（図 3-12）
- 供試体系熱電対（C. C）結線図（図 3-13）
- 供試体系カロリメータ結線図（図 3-14）
- 供試体系電力ライン（50A M コネクタ郡）結線図（図 3-15）
- 供試体系同軸ケーブル用貫通端子（図 3-16）
- 外部入力端子盤—I、II（図 3-17）
- 容器内常設端子盤—I、II、III（図 3-18、19）
- 模擬端子盤—I、II（図 3-20、21）

#### [注意事項]

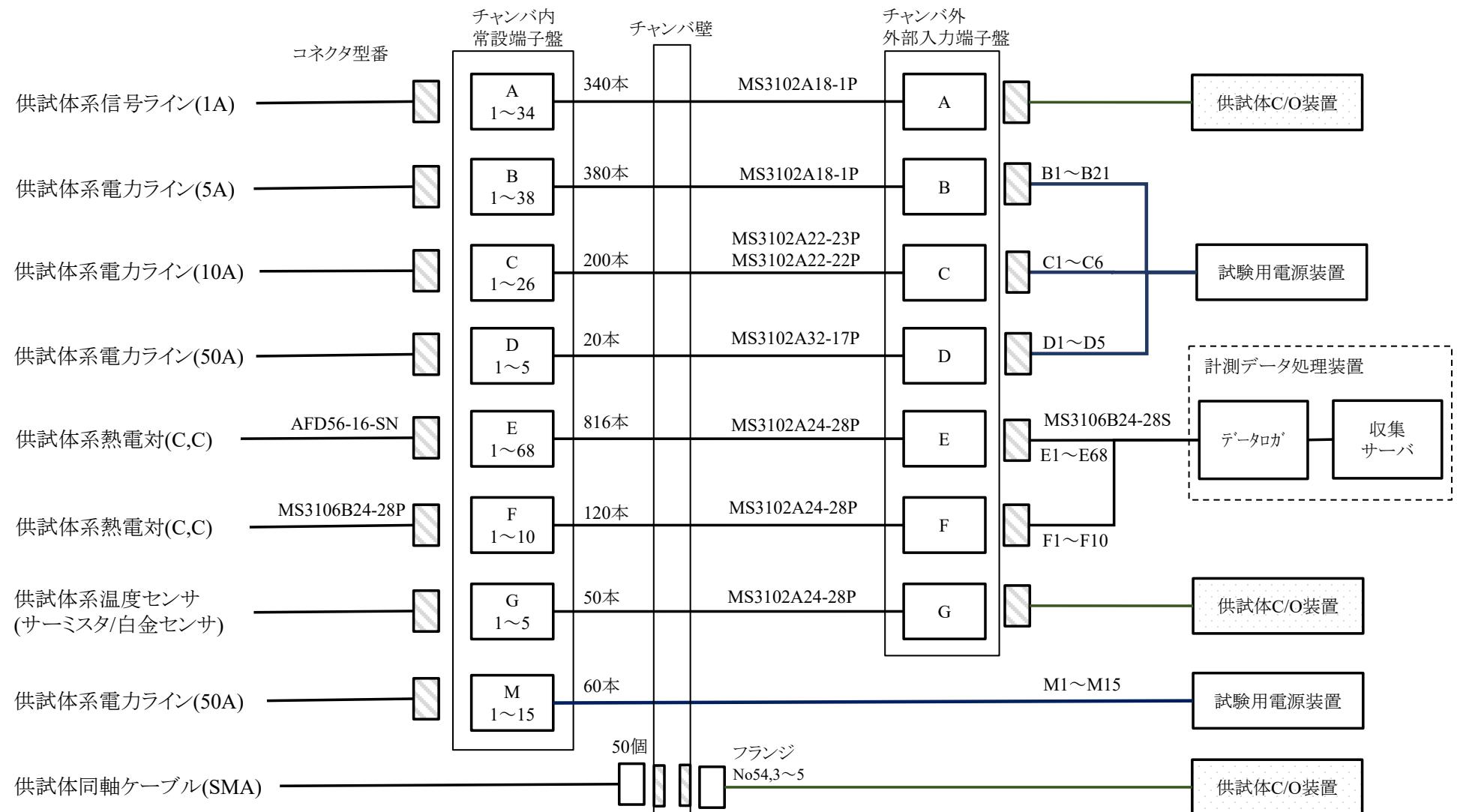
- 図 3-8「供試体系チャンバ内/外ケーブル接続図」中の斜線枠で示したコネクタ類はチャンバの付属として常設されていますので、借用可能です。  
但し、熱電対用ソケットコンタクトは圧着タイプの消耗品ですので、ユーザ側で準備願います。
- チャンバ内熱電対用コネクタとカロリメータ用コネクタは型式が異なりますが、コンタクトはどちらも銅—コンスタンタン（C. C）です。
- 導波管は貫通フランジも含め全系ユーザ側で準備願います。
- 信号等の特殊なものはユーザ側で準備願います。
- 同軸ケーブルは貫通端子付フランジをチャンバ側に常設しています。
- 熱電対用端子は、容器内常設端子盤にはドイツ製レセプタクルを使用し、外部入力端子盤には JAE 製レセプタクルを使用しています。両レセプタクルでは芯数及びコンタクトの配置が異なるため次の事に注意願います。

- (7) JAE の J-Q ペアは、ドイツの J-C ペアと結線されています。
- (8) ドイツの K-R、J-C ペアは、ピン配置が離れていて、結線順序に注意して下さい。
- (9) 模擬端子盤は、組立準備室に供試体を設置した状態で真空容器内外の試験コンフィギュレーションを模擬するためのものです。容器内常設端子盤と外部入力端子盤の組合せを模擬した端子盤で、それぞれの用途に応じたコネクタが配置されています。
- (10) 供試体系電力ライン (B、C、D、M コネクタ) の詳細は 3.3.5 項 試験用電源装置を参照してください。

表3-1 電流/熱電対用（ユーザ用）貫通端子一覧表

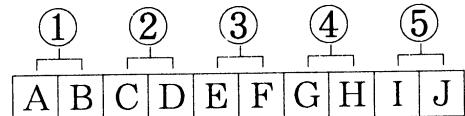
No.	コネクタ群	用 途	仕 様		回路数	必要 フ。ラ グ数	容器内常設端子盤			真	外部入力端子盤		備 考	
			電流	電圧			プラグ型式	レセプタブル型式	取付盤		レセプタブル型式	プラグ型式		
1	A1～A34	供試体対系 信号ライン	1A	DC 100V	170	34	MS3106B18-1S*	MS3102A18-1P*	II	空 容 器	MS3102A18-1P	MS3106B18-1S	1. コネクタメーカー ①MSシリーズ：日本航空電子工業㈱ (MS3106B32-17は第一電子工業㈱) ②MSシリーズ（C.C）用ソケットコントクト メカ：日立原町電子工業㈱ 型番：NASDA用NM-101-9381(CU) NASDA用NM-101-9382(CO)	
2	B1～B38	供試体系電力ライン	5A	DC 120V	190	38	MS3106B18-1S*	MS3102A18-1P*	I		MS3102A18-1P	MS3106B18-1S	③AFDシリーズ：日本ドライブ㈱ ④AFDシリーズ用ソケットコントクト メカ：日本ドライブ㈱ 型番：0603-34-2039 (CU) 105372 (CO)	
3	C1～C26	供試体系電力ライン	10A	DC 120V	100	26	MS3106B22-23S*	MS3102A22-23P*	I		MS3102A22-23P	MS3106B22-23S	⑤SMA：スナー/林栄精機 ⑥スリップリング用：日本AMP	
4	D1～D5	供試体系電力ライン	50A	DC 100V	10	5	MS3106B32-17S*	MS3102A32-17P*	I		MS3102A32-17P	MS3106B32-17S	2. *印のコネクタはインシューレータ材質がテフロン	
5	E1～E66	供試体系熱電対	C. C		792	66	AFD56-16-26SN	AFD56-16-26PN	II		MS3102A24-28P*	MS3106B24-28S*	3. 丸端子の形状については 図3-15参照	
6	F1～F10	供試体系加熱メータ	C. C		120	10	MS3106B24-28S*	MS3102A24-28P*	II		MS3102A24-28P*	MS3106B24-28S*	4. コンタクトはプラグ側がソケット レセプタブル側がボルト 但し、スリップリング用は上記の逆です。 熱電対用はワッシャ型を使用。	
7	G1～G5	供試体系温度センサ	セニスター 白金センサ		50	5	MS3106B24-28S*	MS3102A24-28P*	II		MS3102A24-28P	MS3106B24-28S	5. 熱電対用ソケットコントクトはユーザ側で準備 して下さい。	
8	H1～H50	供試体系 同軸ケーブル	SMA		50 本	50	—	—	—	SMA 50 個 貫 通 部	—	—	6. 一部は設備側に常設	
9	M1～M15	供試体系電力ライン	50A	DC 100V	30	15	MS3106B32-17S*	MS3102A32-17P*	III		丸端子（試験用電源装置へ）			
10	AJ1 ～AJ9 BJ1 ～BJ9	供試体系熱電対 (テスティフチャヤ用)	C.C		500		テスティフチャヤ面				—			
							<供試体側>	<TFX 温度収集部側>			—			
							AFD56-24-61SN	AFD56-24-61PN			—			
							AFD56-24-61SX	AFD56-24-61PX			—			
							AFD56-24-61SY	AFD56-24-61PY			—			
							AFD56-24-61SZ	AFD56-24-61PZ			—			
							AFD56-24-61SW	AFD56-24-61PW			—			
11	S1	スリップリング (信号/電力用)	2A 5A 10A	100V 100V 100V	96 段 18 段 2段	1	<供試体側> 202799-2	<スリップリング側> 202800-2			供試体系 電力ライン（コネクタ群） B1～B12 (2A, 5A 用) C1 (10A 用) ～出力			

- B39、40 は Mk-V で使用。
- ソーラ試験の場合 B37～B40 は設備側で使用。
- E67～E70 は設備 (TFX、IR 台車) で使用。
- B1～B12(114 本)、C1(2 本)は TFX 時 S1 端子と接続されます。
- C コネクタ(2 本)は容器内常設端子盤温調のために使用します(試験用電源装置へ接続)。



チャンネル No.

プラグ (JAE製)  
型式 : MS3106B18-1S



外部入力端子盤  
(JAE製)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

H	G	F	E	D	C	B	A	I	J
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

真空容器貫通端子

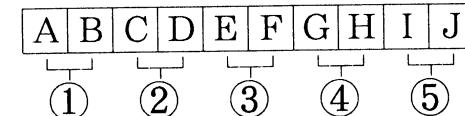
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

容器内常設端子盤  
(JAE製)

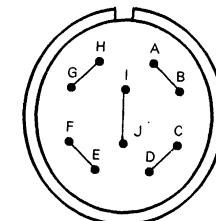
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

プラグ (JAE製)  
型式 : MS3106B18-1S

チャンネル No.



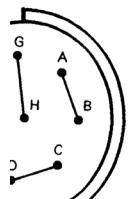
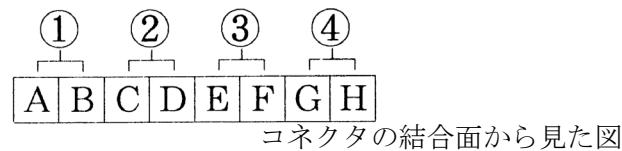
コネクタの結合面から見た図



コンタクト構成 : # 16×10芯

図3-9 供試体系信号ライン (1A) 及び電力ライン (5A) 結線図

チャンネル No.  
プラグ (JAE製)  
型式：MS3106B22-23S



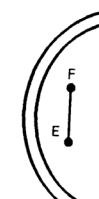
外部入力端子盤  
(JAE製)

コンタクト構成：#12×8芯

真空容器貫通端子

A | B | C | D | E | F | G | H

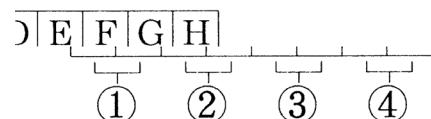
C | B | A | G | F | E | D | H



容器内常設端子盤  
(JAE製)

A | B | C | I

) | E | F | G | H |



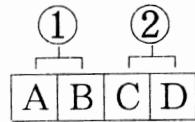
プラグ (JAE製)  
型式：MS3106B22-23S [A | B | C | I]

チャンネル No.

図3-10 供試体系電力ライン (10A) 結線図

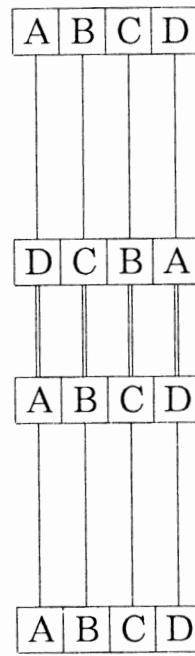
チャンネル No.

プラグ (DDK製)  
型式：MS3106B32-17S

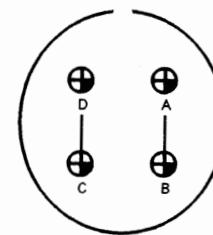


コネクタの結合面から見た図

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：MS3106B32-17S

チャンネル No.

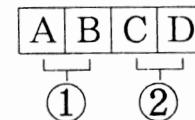
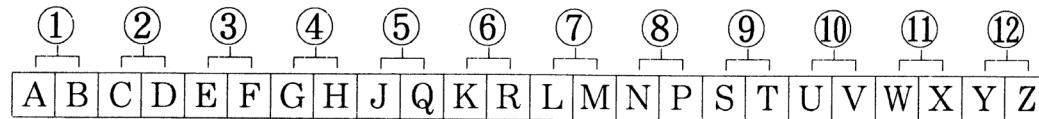


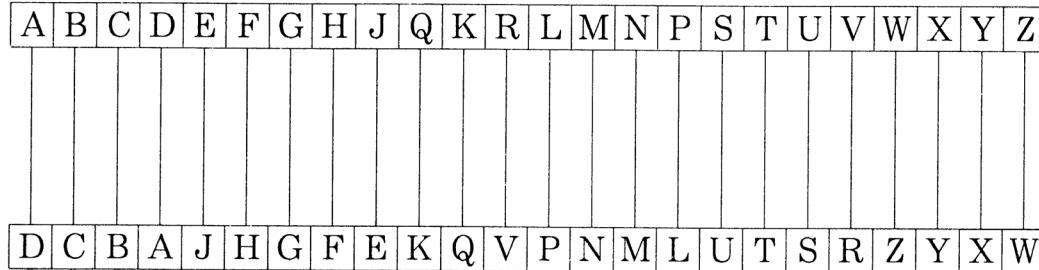
図3-11 供試体系電力ライン（50A）結線図

チャンネル No.

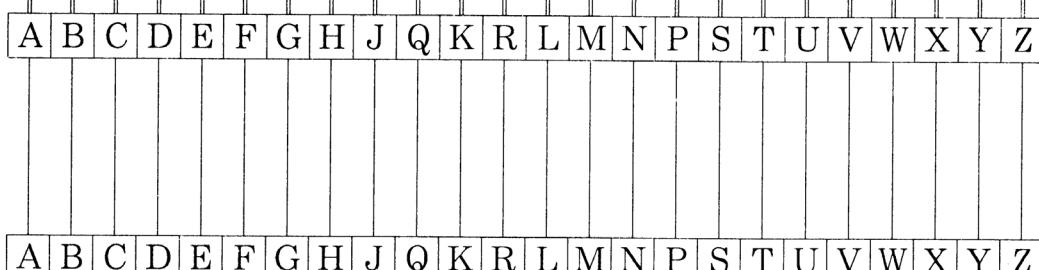
プラグ (JAE製)  
型式 : MS3106B24-28S



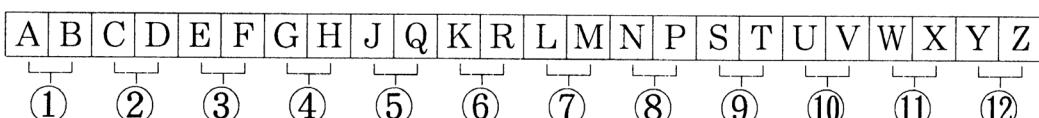
外部入力端子盤  
(JAE製)



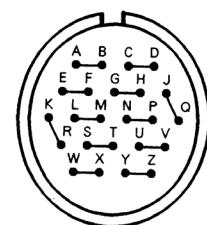
真空容器貫通端子



容器内常設端子盤  
(JAE製)



コネクタの結合面から見た図



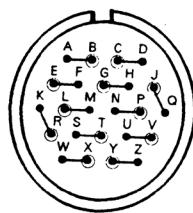
コンタクト構成 : # 16×24芯

チャンネル No.

プラグ (JAE製)  
型式 : MS3106B24-28S

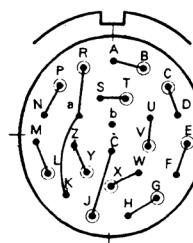
図3-12 供試体系温度センサ (サーミスタ白金センサ) 結線図

コネクタの結合面から見た図



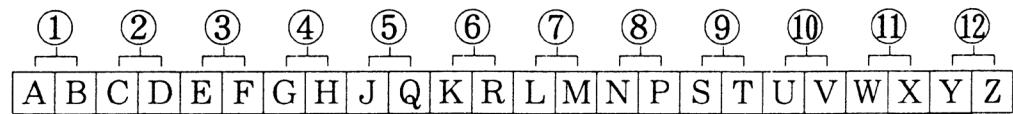
コンタクト構成 : # 16×24芯

: Cu ピン  
 : コンスタンタンピン



コンタクト構成 : # 20×26芯

チャンネル No.  
プラグ (JAE改製)  
型式 : MS3106B24-28S



外部入力端子盤  
(JAE改製)



真空容器貫通端子



容器内常設端子盤  
(DEUTSCH製)



チャンネル No.  
プラグ (DEUTSCH製)  
型式 : ADF56-16-26SN

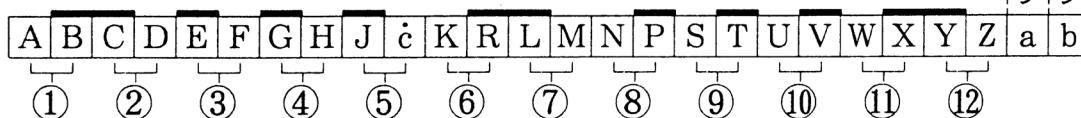
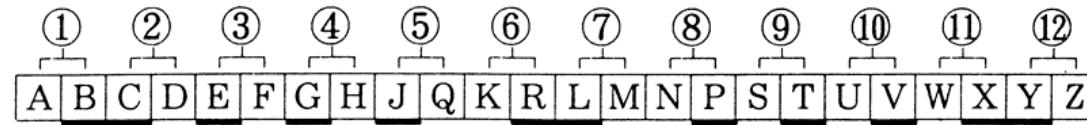


図3-13 供試体系熱電対 (C. C) 結線図

チャンネル No.

プラグ (JAE改製)  
型式 : MS3106B24-28S



コネクタの結合面から見た図

外部入力端子盤  
(JAE改製)



真空容器貫通端子

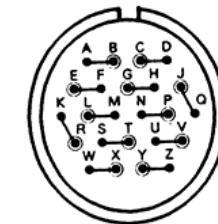
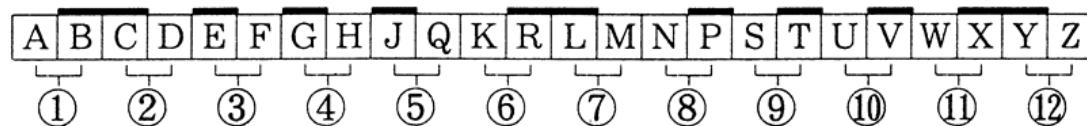


容器内常設端子盤  
(JAE改製)



プラグ (JAE改製)  
型式 : MS3106B24-28S

チャンネル No.



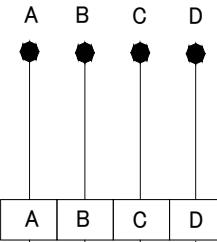
コンタクト構成 : \* 16×24芯

□ : Cuピン

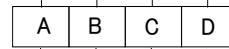
■ : コンスタンタンピン

図3-14 供試体系カロリメータ (C. C) 結線図

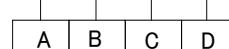
外部入力端子盤Ⅲ  
(丸端子)



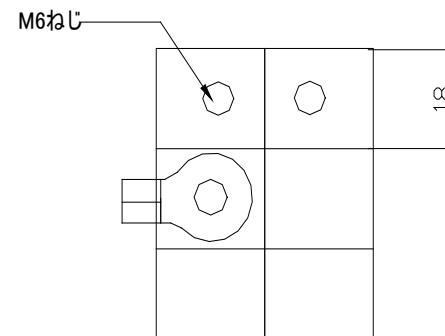
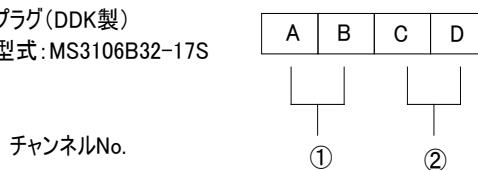
真空容器貫通端子



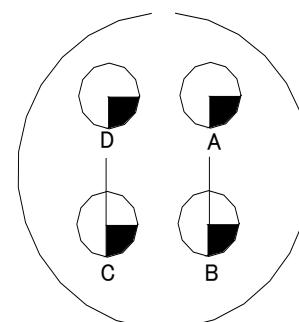
容器内常設端子盤  
(DDK製)



プラグ(DDK製)  
型式:MS3106B32-17S

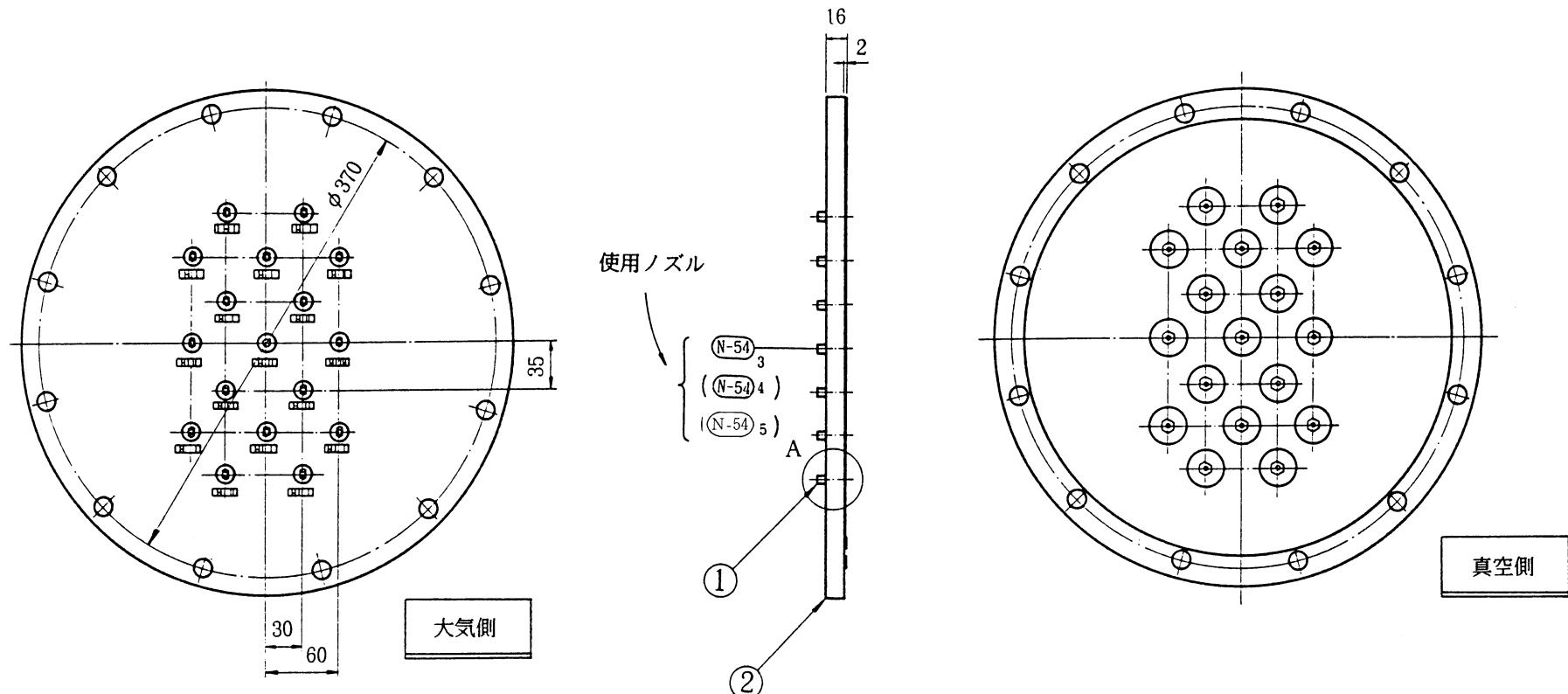


外部入力端子盤Ⅲ  
端子台外形図



コネクタ構成:#4-4芯

図3-15 供試体系電力ライン (50A Mコネクタ郡) 結線図

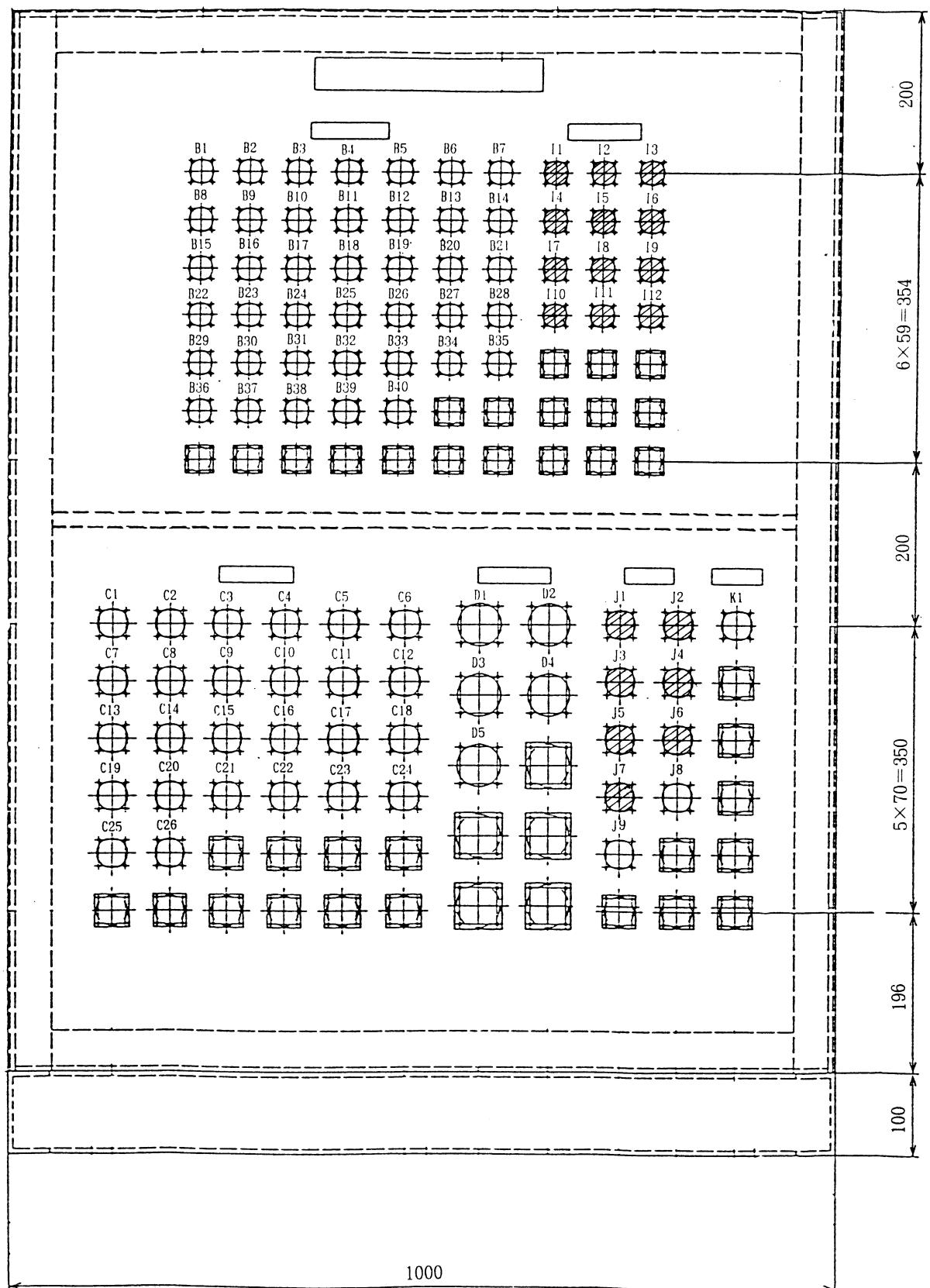


番号	部品名	材 質	員数	備 考
①	HRM・S	NL005-931	17	SMA端子
②	F L G	SUS304	1	

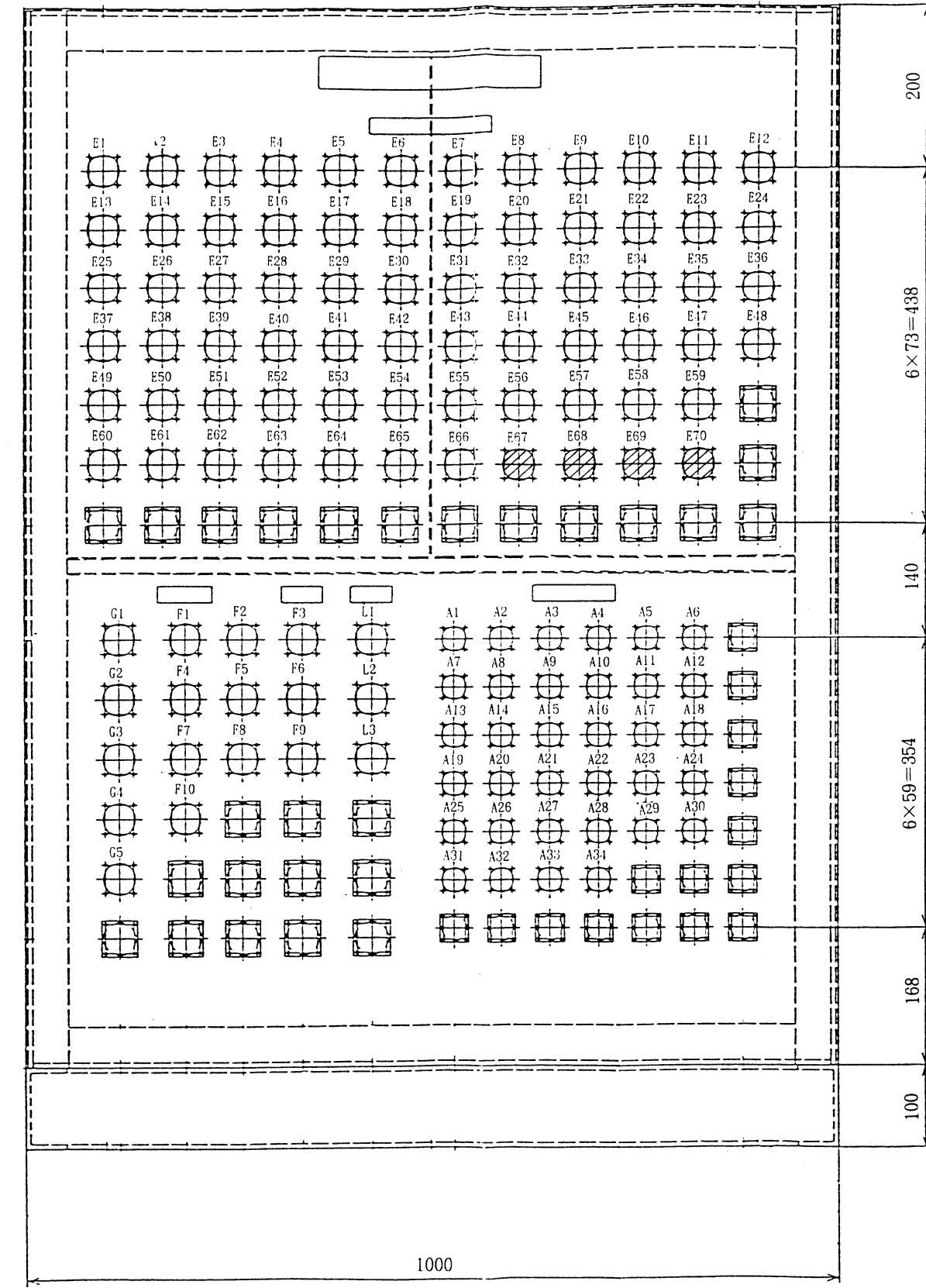
### 仕 様

1. 気密性:  $1 \times 10^{-9} \text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$  (Heリークディテクタ)
2. 耐電圧: AC 1500V (大気圧下・1分間印加)
3. 絶縁抵抗: 500MΩ (常温・常湿・500V印加)
4. VSWR (定在波比)
  - DC ~ 3 GHz: 1.1以下
  - 3 ~ 7 GHz: 1.2以下
  - 7 ~ 18 GHz: 1.3以下

図3-16 供試体系同軸ケーブル用貫通端子



外部入力端子盤-I

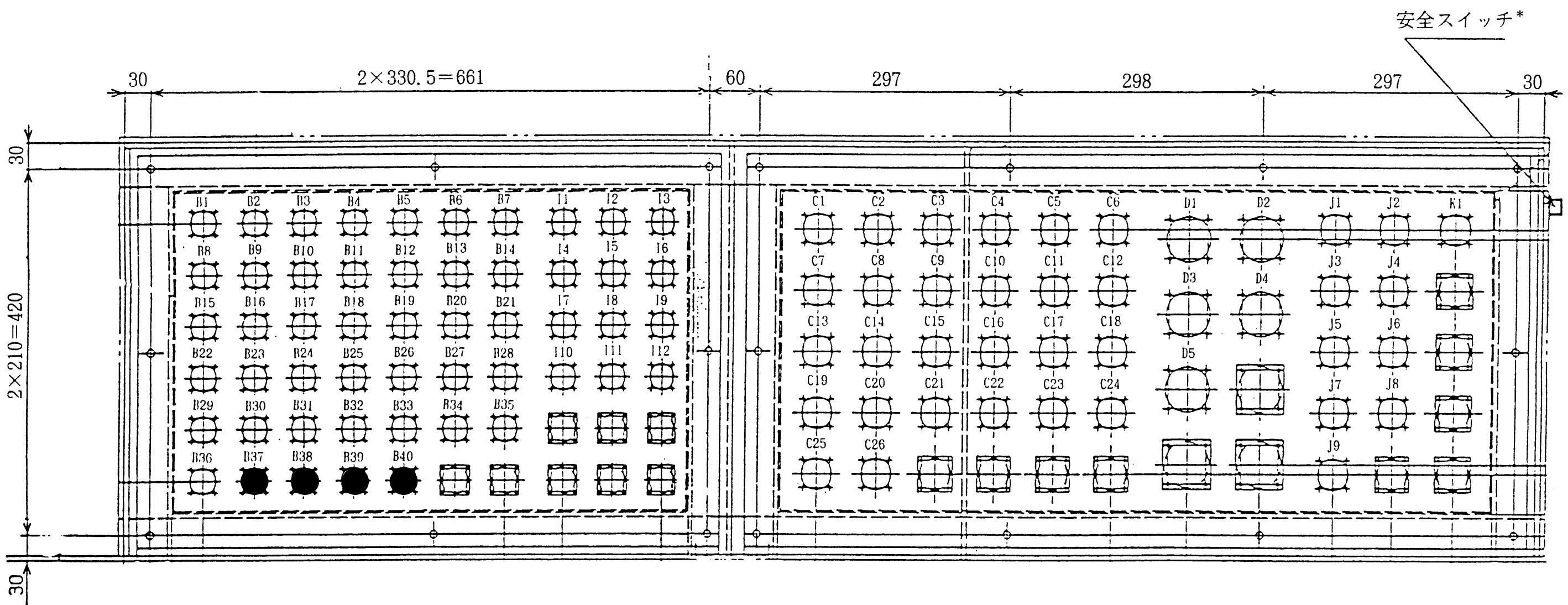


外部入力端子盤-II

■ 設備側にて使用しているコネクタ

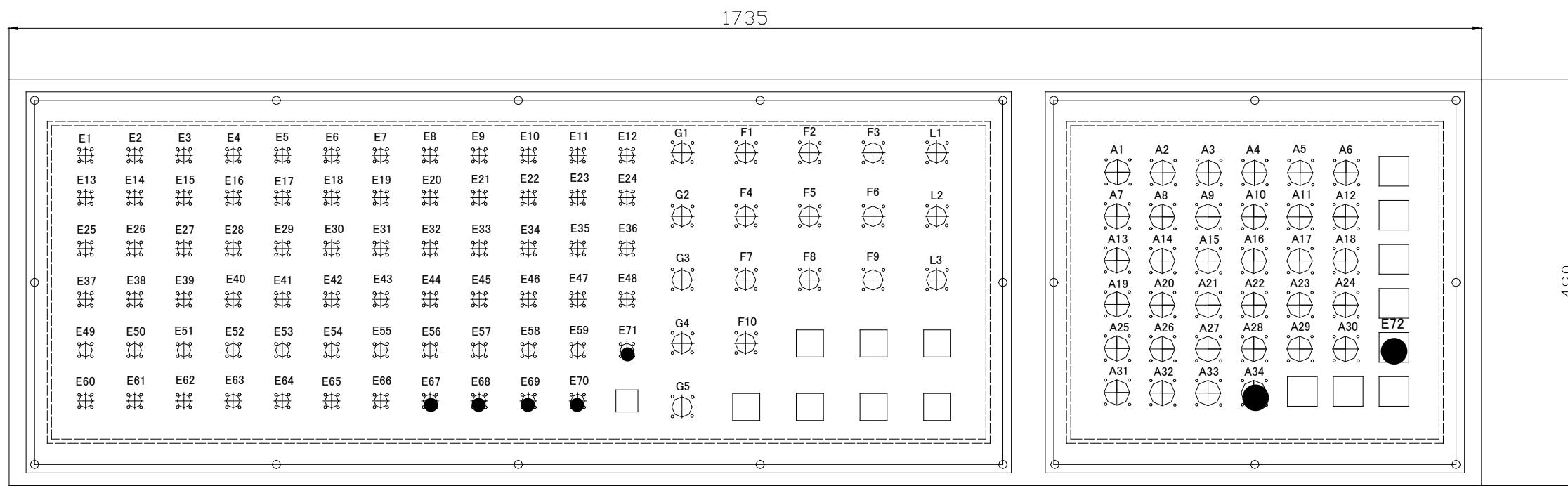
図3-17 外部入力端子盤 - I、II

\*安全スイッチ  
 チャンバ扉閉時の人員封じ込め防止用スイッチです。  
 コネクタを取り外すことにより制御室に警報が出ます。  
 また、全体図を図3-1スペースチャンバ内外間コンフィギュレーション  
 及び図3-6真空容器内作業床に示す。



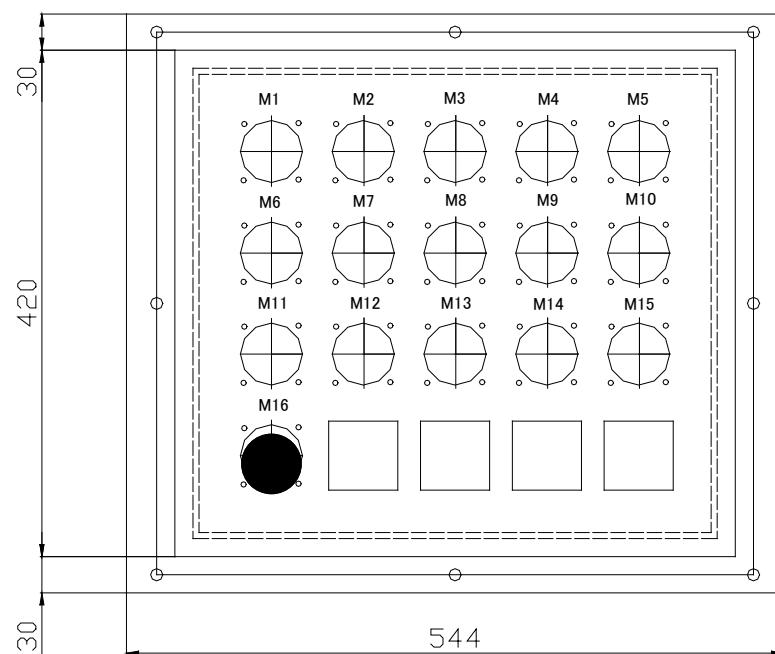
注) ソーラ試験の場合に B37～B40 は設備側の下部 MK-V で使用

図3-18 容器内常設端子盤 - I



容器内常設端子盤-II

注) A34,E67～E72 は設備側で使用



容器内常設端子盤-III

注) M16 は設備側で使用

図3-19 容器内常設端子盤 - II、III

銘板文字	
記号	名 称
A	供試体系電力ライン DC 100V, 5A
B	供試体支持機構系電力ライン DC 100V, 5A
C	供試体系電力ライン DC 100V, 10A
D	供試体系電力ライン DC 100V, 50A
E	供試体支持機構系電力ライン DC 100V, 10A
F	供試体支持機構系電力ライン DC 100V, 20A
G	供試体支持機構系 モータ動力

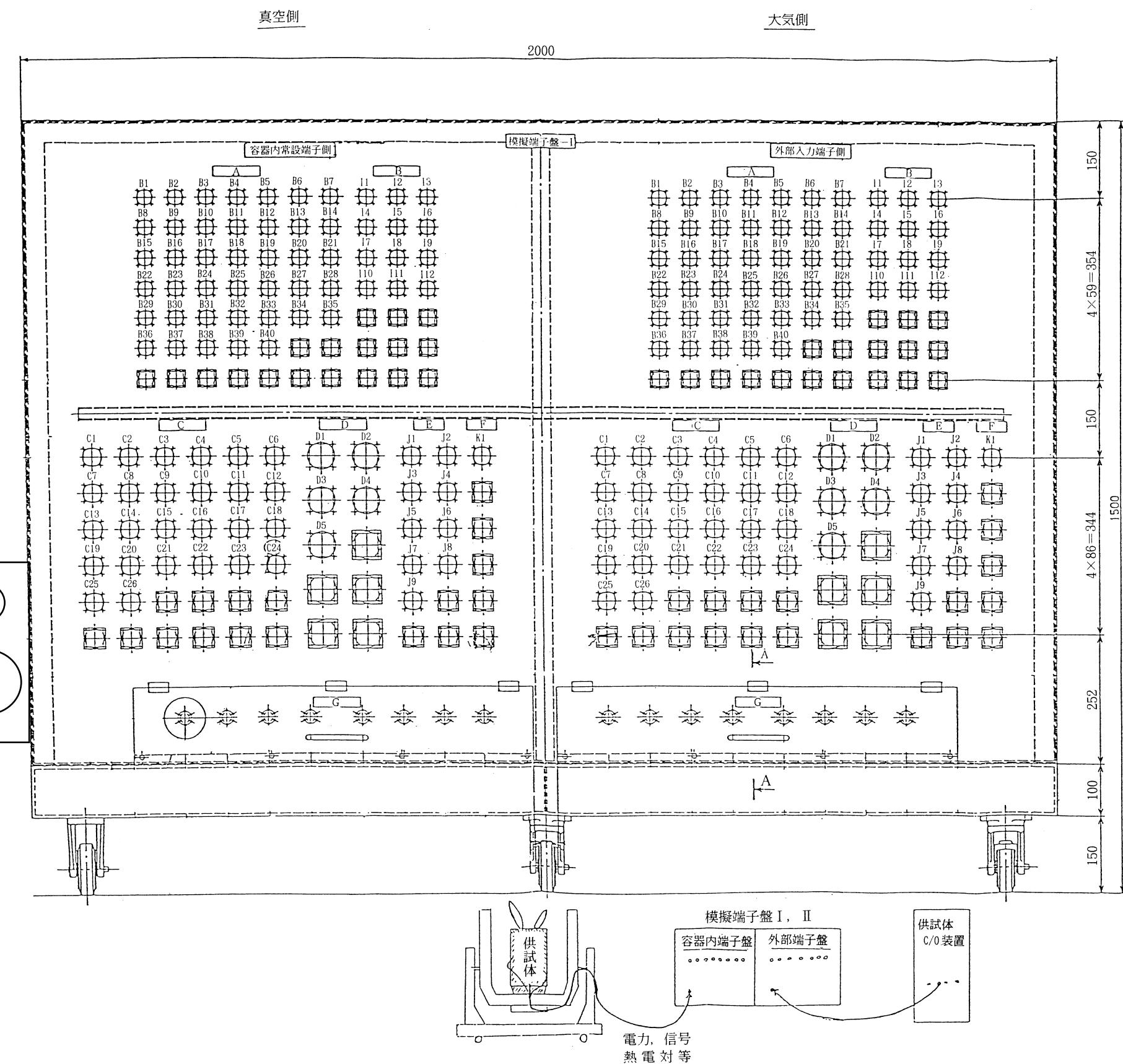


図3-20 模擬端子盤 - I

銘板文字	
記号	名 称
A	供試体系熱電対 銅-コンスタンタン
B	供試体系温度センサ サーミスタ 白金センサ
C	供試体系 カロリメータ 銅-コンスタンタン
D	供試体支持機構系熱電対 銅-コンスタンタン
E	供試体支持系信号ライン DC 100V, 1A

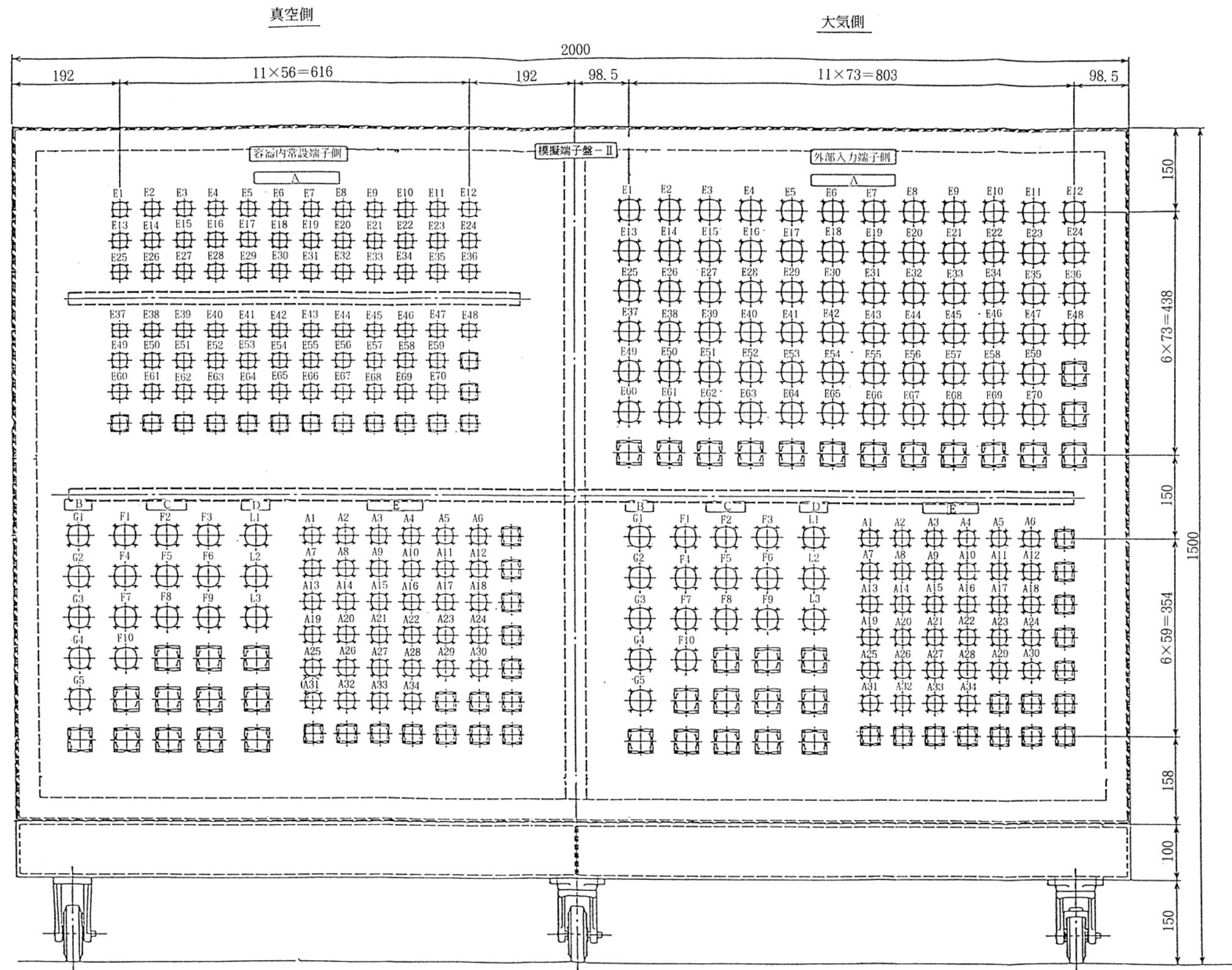


図3-21 模擬端子盤 - II

### 3.3.3 供試体支持機構

供試体支持機構とのインターフェースを以下に示します。

なお、供試体搭載後の供試体支持機構の操作は、取扱説明書等に従いユーザ側で実施願います。

取扱説明書等の内容について不明な場合は、エイ・イー・エスが支援します。

#### (1) テストフィックスチャ (TFX)

##### (a) 機械的インターフェース

###### ① テストフィックスチャ寸法：

図3-22にテストフィックスチャの外観図を示します。

###### ② 搭載可能供試体

搭載する供試体は以下の質量、重心位置の範囲内でユーザ側にてご準備ください。

- 供試体質量

MAX. 5,000 kgf (設備にて 200 kgf 使用) 但し、均等荷重で付属物、治具を含む。

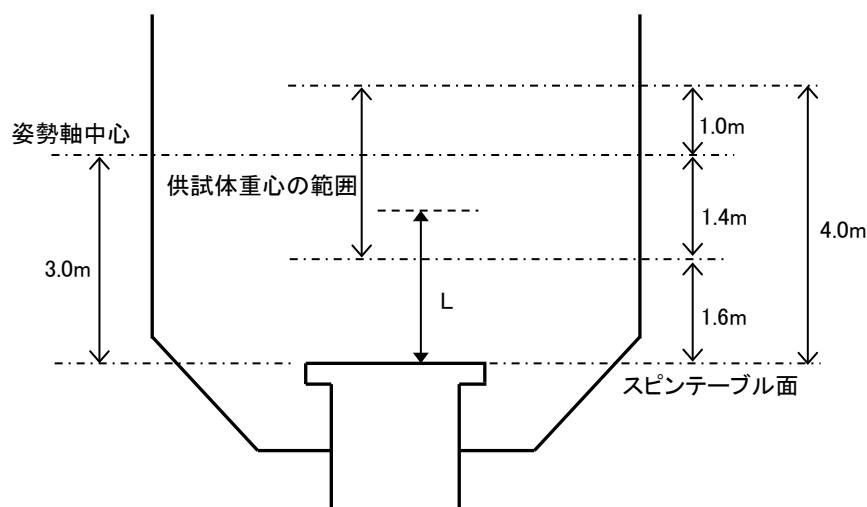
- 供試体重心位置

供試体質量  $W$  (kg)、スピントーピル面から供試体重心までの高さ  $L$  (m)とした場合、供試体重心位置は

$$-73,000N \cdot m \leq 9.8 \cdot W \cdot (L - 3.0) \leq 49,000N \cdot m$$

$$(-7,500 \text{ kgf} \cdot m \leq W \cdot (L - 3.0) \leq 5,000 \text{ kgf} \cdot m)$$

になるように設定して下さい。



(姿勢軸の中心はスピントーピル面より 3.0m)

注意：供試体重心位置がスピントーピル面より偏芯していると、姿勢軸回りのアンバランス量として出力されますので、重心は可能な限りスピントーピル面になるように設定して下さい。

図3-23 供試体重心位置の設定可能範囲

### 〈姿勢軸を傾ける場合〉

スピンドル回りのアンバランスがリミット（次頁）以上になる場合は、カウンターウェイトをユーザ側で用意して下さい。万一、姿勢軸が傾いた状態で、停電になると、スピンドルがフリーになり回転する恐れがあります。

- ・ アンバランスリミット：

供試体支持機構 スピンドル回り 静止最大 49,000N × 10 mm 以内  
(5,000 kgf × 10 mm)

供試体支持機構 姿勢軸回り 静止最大 49,000N × 30 mm 以内（バランス調整後）  
(5,000 kgf × 30 mm)

- ・ 慣性モーメント：

供試体支持機構 スピンドル回り 最大 12,000 kg · m<sup>2</sup>

供試体支持機構 姿勢軸回り 最大 8,000 kg · m<sup>2</sup>

- ・ 共振周波数：10Hz 以上

- ・ 供試体寸法\*：図 3-24 で示す供試体が試験（ソーラ照射試験）可能です。

\* 姿勢角 0 度の場合 3m φ × 5m

(アダプタ高さ 0.5m 含まず)

6m φ の球内に納まる寸法

\* 姿勢角 90 度の場合 6m φ × 7.5m

アダプタ高さ 1.0m

(最大高さ=入口制限のため)

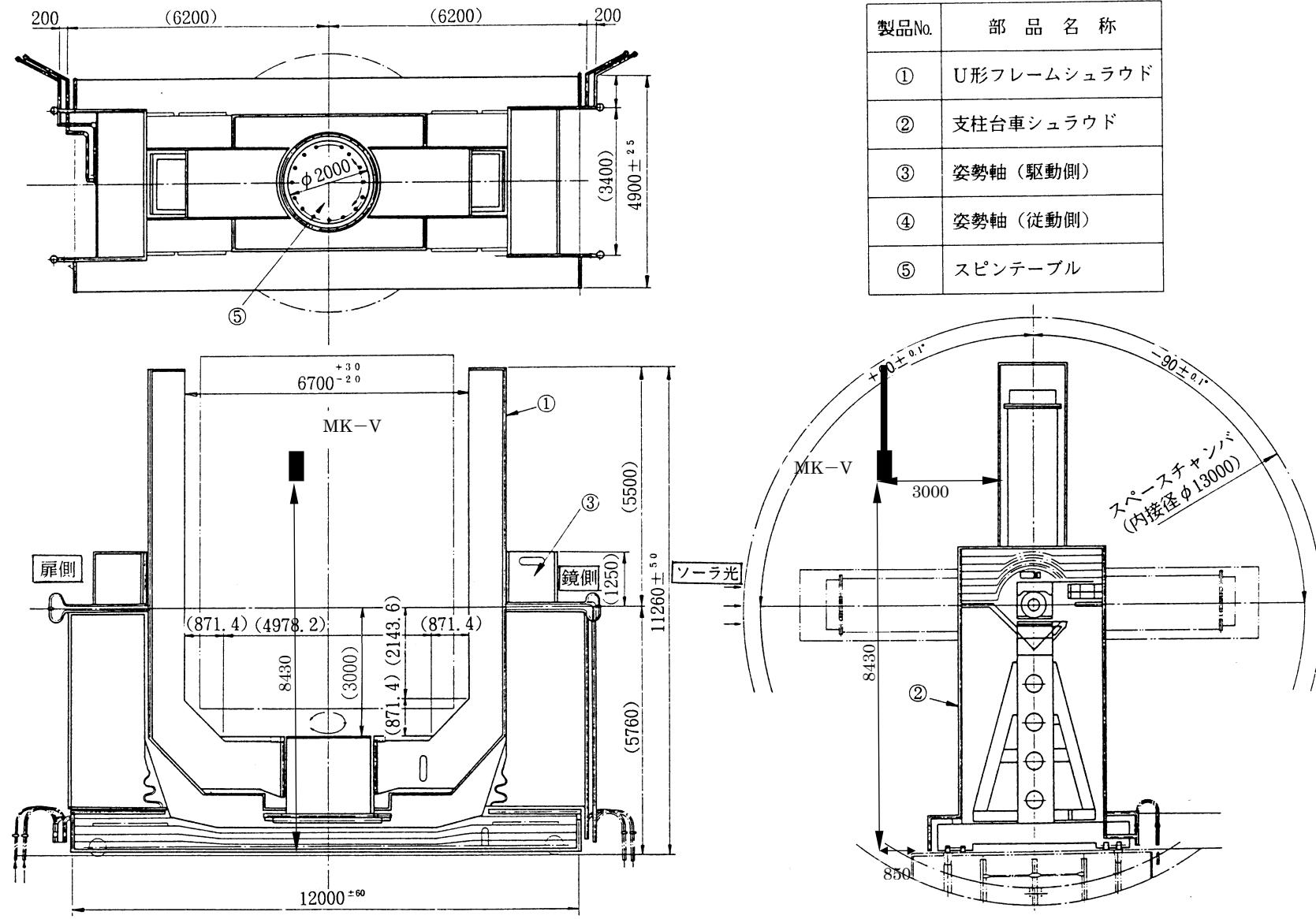


図3-22 テストフィクスチャ外観図

### ③ 供試体取付用スピンドル

- ・ 図 3-25 に供試体取付用スピンドルを示します。ユーザは本図により供試体取付用ボルト穴の設計を行って下さい。
- ・ スピンドルのヘリサート材質は、SUS304-WR (JIS G4308) です。取付ボルトは M30 の SUS304 相当品を使用して下さい。また取付ボルトに SUS304 を使用する場合は、表面硬質クロームメッキ処理を施したものを使用して下さい。(ボルトは JIS B0209 の 2 級該当品を使用して下さい。)
- ・ スピンドルへのボルトねじ込み深さは 60 mm 以下で、最終締付トルクは 390 N・m (40 kgf・m) です。なお、取付ボルトにカジリ等を発生させないよう十分注意して下さい。
- ・ スピンドル周辺にはシュラウドカバーが設置されています。供試体及び治具(スピンドルとのインターフェース部分)がスピンドル直径より大きい場合は、シュラウドカバーに接触する恐れがあるため、スピンドル面より 60 mm 以上の嵩上げを行い、熱歪による変形考慮して供試体とシュラウドカバーが接触しない事を確認して下さい (図 3-26 参照)。

### ④ 計測器等取付用ハードポイント

図 3-27 に計測器等の取付用ハードポイントを示します。取付面はシュラウド冷却により 100 K 以下となり、取付ネジピッチも変化しますので、取付け時には考慮して下さい。

#### (b) 構造的インターフェース

姿勢角を動かす場合は、上部 MK-V に当たらない事を確認して下さい。

#### (c) 熱的インターフェース

テストフィクスチャのスピンドル取付面の温度は、内部機器保護のため 0~40°C に保たれる必要があります。従って供試体取付面/アダプタの温度も 0~40°C に供試体側で保温願います。

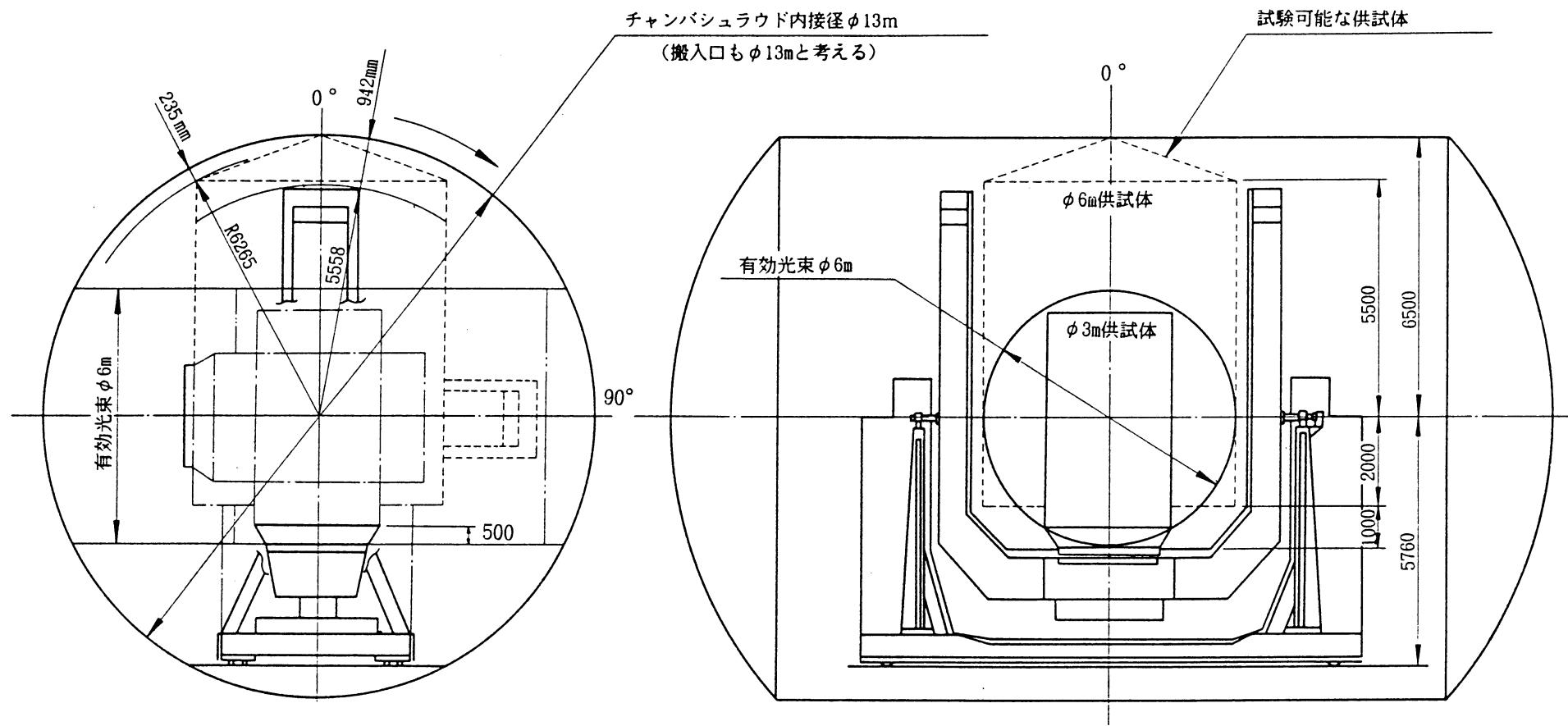
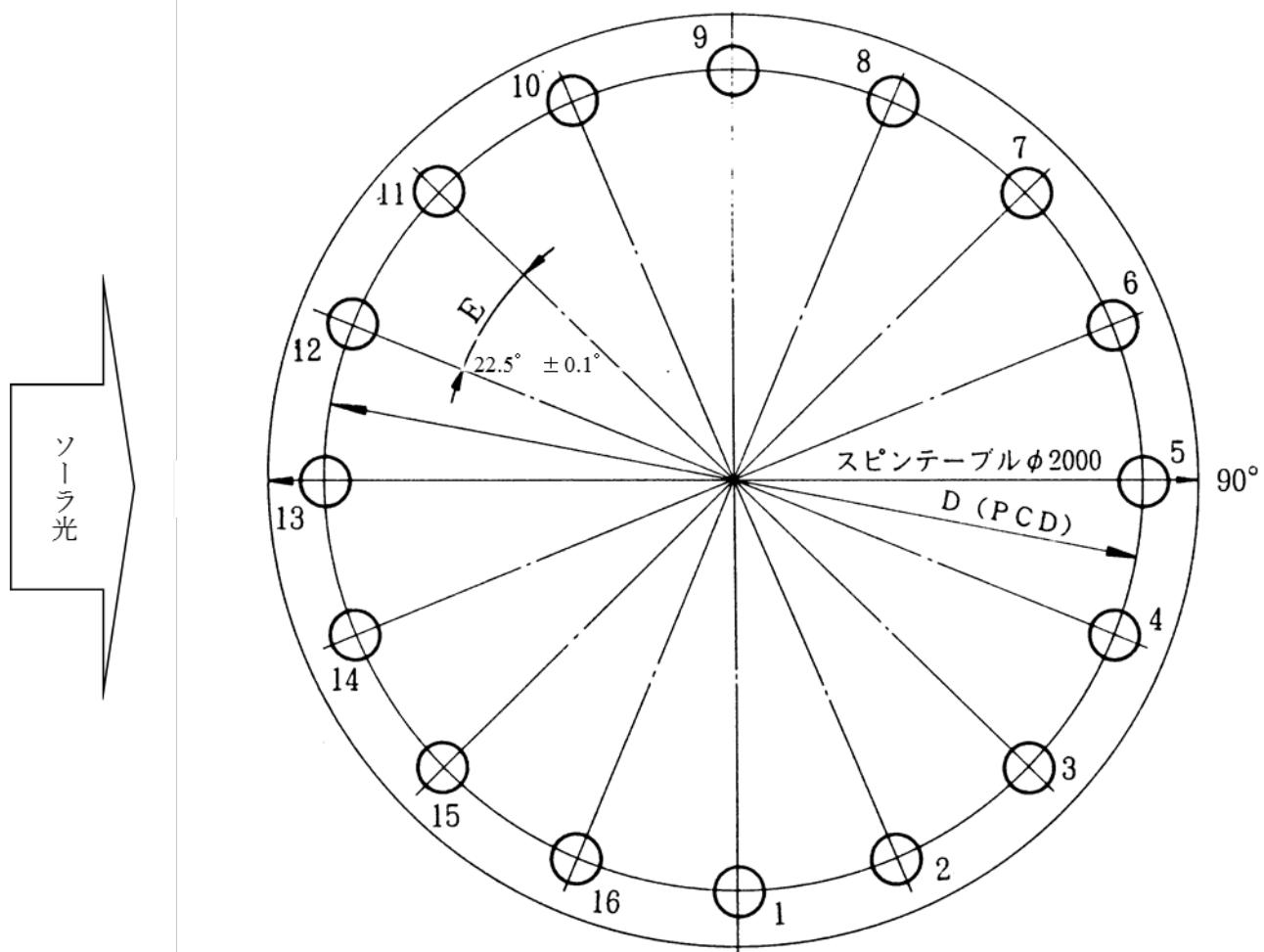


図3-24 試験可能な供試体寸法

TFX U フレーム (扉側)



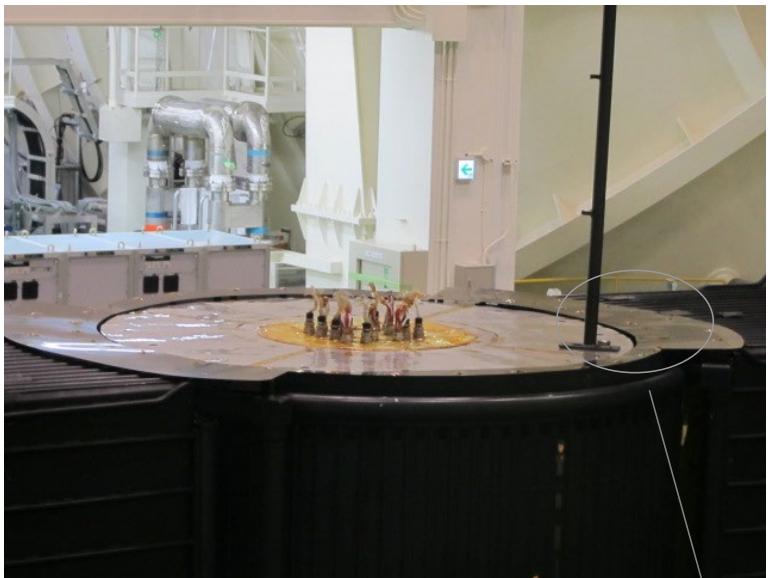
上から見た図 (原点位置)

TFX U フレーム (鏡側)

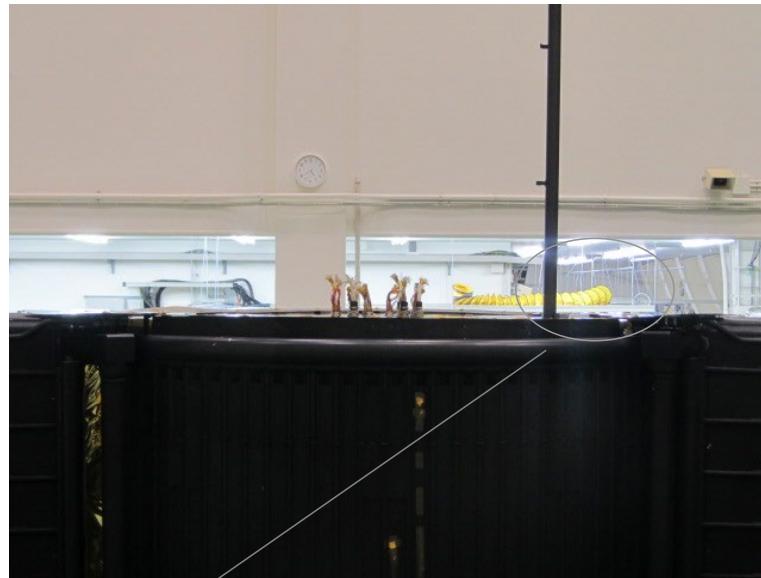
単位 mm

測定点	1-9	2-10	3-11	4-12	5-13	6-14	7-15	8-16
設計値	D (PCD) = 1800 ± 1.2 mm							
実測値	1799.65	1799.85	1799.87	1800.77	1799.87	1799.77	1799.26	1799.52
測定点	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9
設計値	E (ネジ穴ピッチ) = 22.5° ± 0.1°							
実測値	22.50	22.48	22.50	22.52	22.45	22.50	22.57	22.47
	22.45	22.45	22.47	22.45	22.57	22.48	22.45	22.44
	22.49	22.44	22.45	22.49	22.44	22.52	22.47	

図3-25 供試体取付用スピンドル



スピントーブル周辺にシュラウドカバーが設置されている。

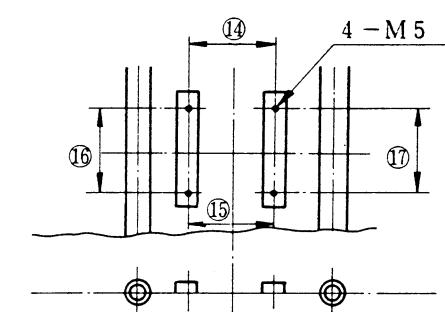
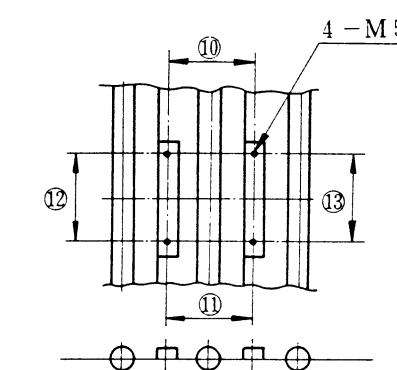
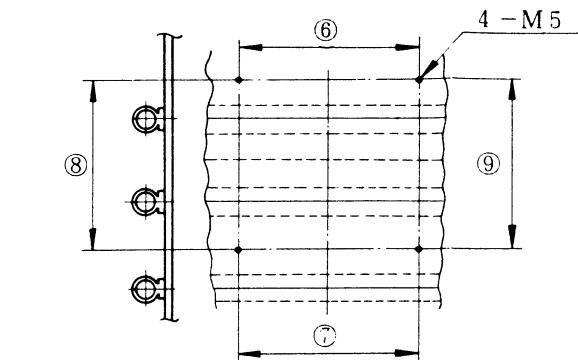
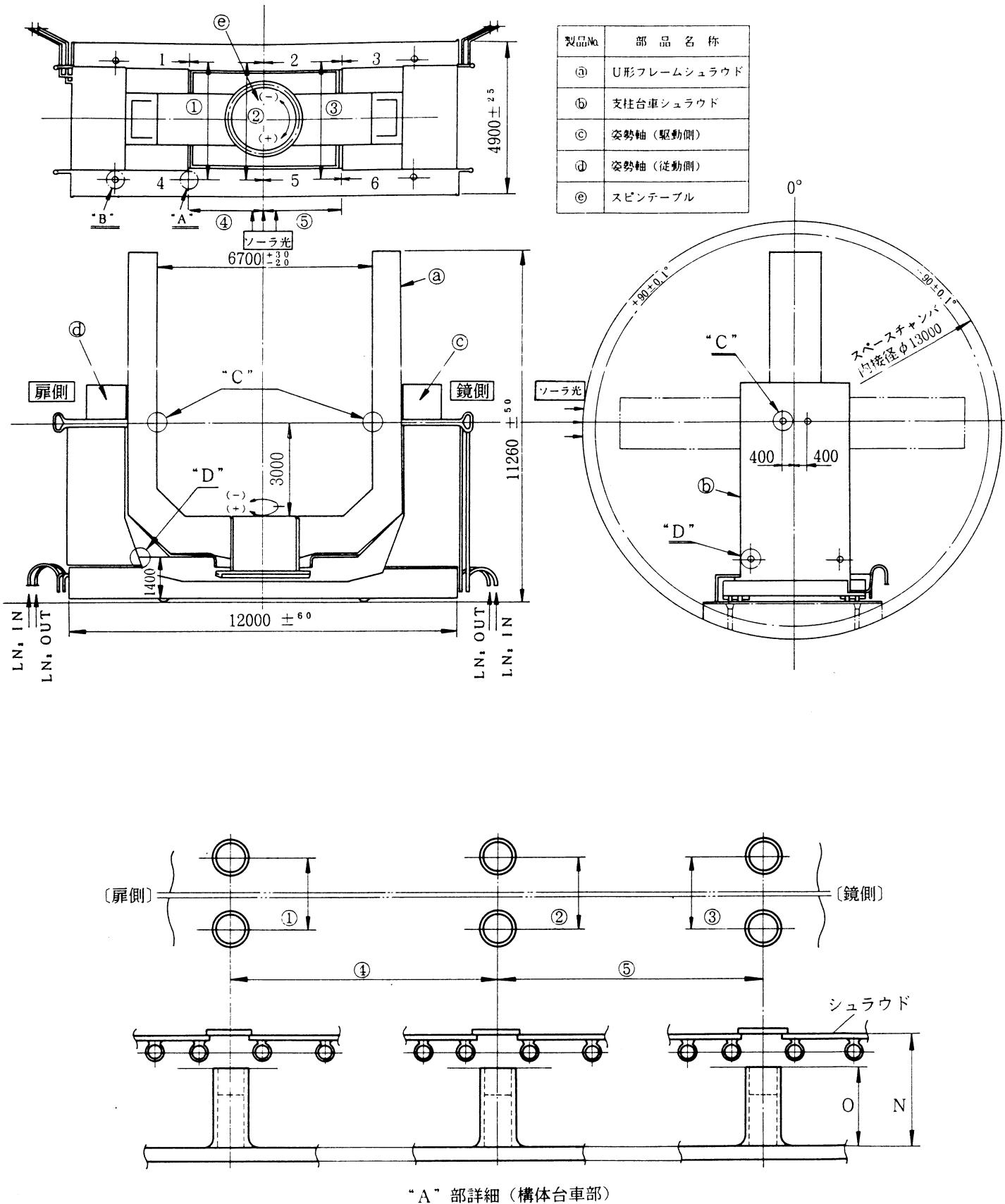


スピントーブル面よりシュラウドカバーの方が高い位置にある。



スピントーブルとシュラウドカバーの位置

図3-26 テストフィックスチャスピンテーブルとシュラウドカバーの位置関係



図面寸法		$3800 \pm 1^{\circ}$					$2400 \pm 1^{\circ}$					
測定箇所		①	②	③	④	⑤						
A型	ソーラ側	3799.0	3801.0	3801.0	2398.5	2398.5						
	反ソーラ側				2400.5	2397.5						

図面寸法		160				
測定箇所		⑥	⑦	⑧	⑨	
B型	ソーラ側	扉側 162.0	162.1	160.3	161.1	
	鏡側	160.1	161.1	161.0	160.0	
反ソーラ側	扉側	159.8	160.0	160.0	160.9	
	鏡側	161.0	160.1	161.1	160.2	

測定箇所	N						O					
	測定寸法 170						110					
実測値	170	166	170	171	170	170	110	110	109	109	112	110

\* ( ) 内は実測寸法

図面寸法		80			
測定箇所		⑩	⑪	⑫	⑬
C型	ソーラ側	扉側 80.4	81.0	81.0	80.4
	鏡側	80.4	80.5	80.6	80.7
反ソーラ側	扉側	80.6	80.2	80.5	80.0
	鏡側	79.7	79.2	80.2	80.4

図面寸法		80			
測定箇所		⑭	⑮	⑯	⑰
D型	ソーラ側	扉側 81.5	81.0	79.5	79.5
	鏡側	80.5	81.0	80.0	80.5
反ソーラ側	扉側	81.0	80.5	80.5	80.5
	鏡側	83.0	82.5	80.0	80.0

図3-27 テストフィックスチャ計測器等取付用ハードポイント

(d) 電気的インターフェース

① 供試体の温度計測と②信号/電力はスリップリングを通して容器内端子盤に接続されます。図 3-28 にスピンドル面の供試体温度計測用熱電対コネクタ取付位置と信号/電力用コネクタ取付位置を示します。また、図 3-29 に供試体用チャンバ内/外ケーブル接続図を示します。

① TFX 温度収集部（供試体の温度計測部）との接続

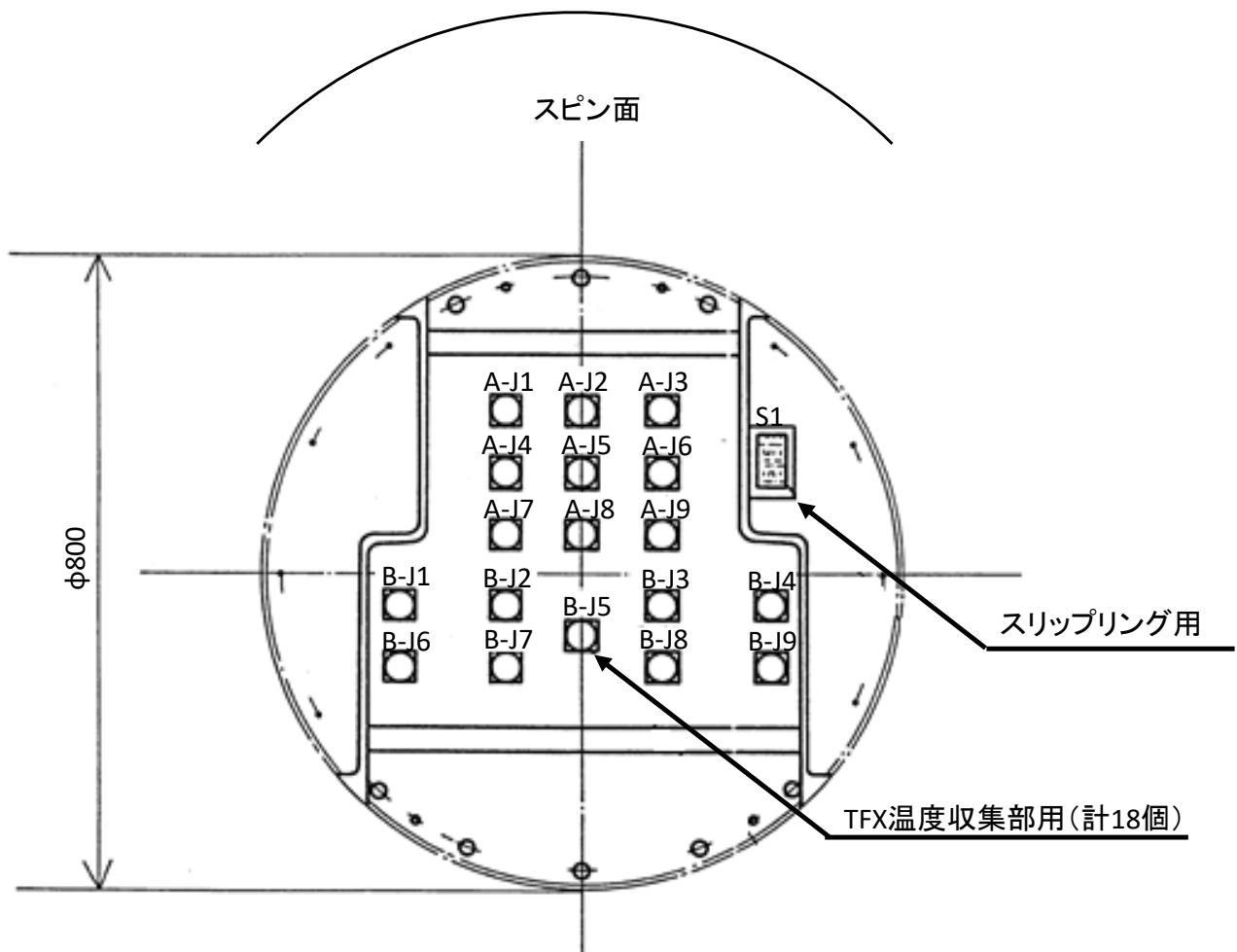
TFX 温度収集部の TFX 用データロガーは、TFX 本体スピンドル面のコネクタ A-J1～A-J9、B-J1～B-J9 と接続されています。各コネクタと、収集サーバで取得する ch 番号の対応を、表 3-2 に示します。ユーザは、それぞれ使用する供試体温度計測装置のチャンネルに対応するスピンドル面コネクタのコンタクトに配線して下さい。

設備側コネクタのピンアサインを表 3-3 に示します。ピンアサインは A-J1～A-J8、及び B-J1～B-J8 で共通、A-J9、B-J9 で共通です。AFD56-24-61P のピンマッピングを、図 3-30 に示します。

② 信号/電力ラインの接続

図 3-31 に S1 用コネクタコンタクトアサイメント図、表 3-4 (1/4) ～表 3-4 (4/4) にスリップリング用信号/電力用ケーブル接続系統を示します。

ユーザは、それぞれ使用するスリップリングに対応するスピンドル面の S1 コネクタのコンタクトに配線して下さい。



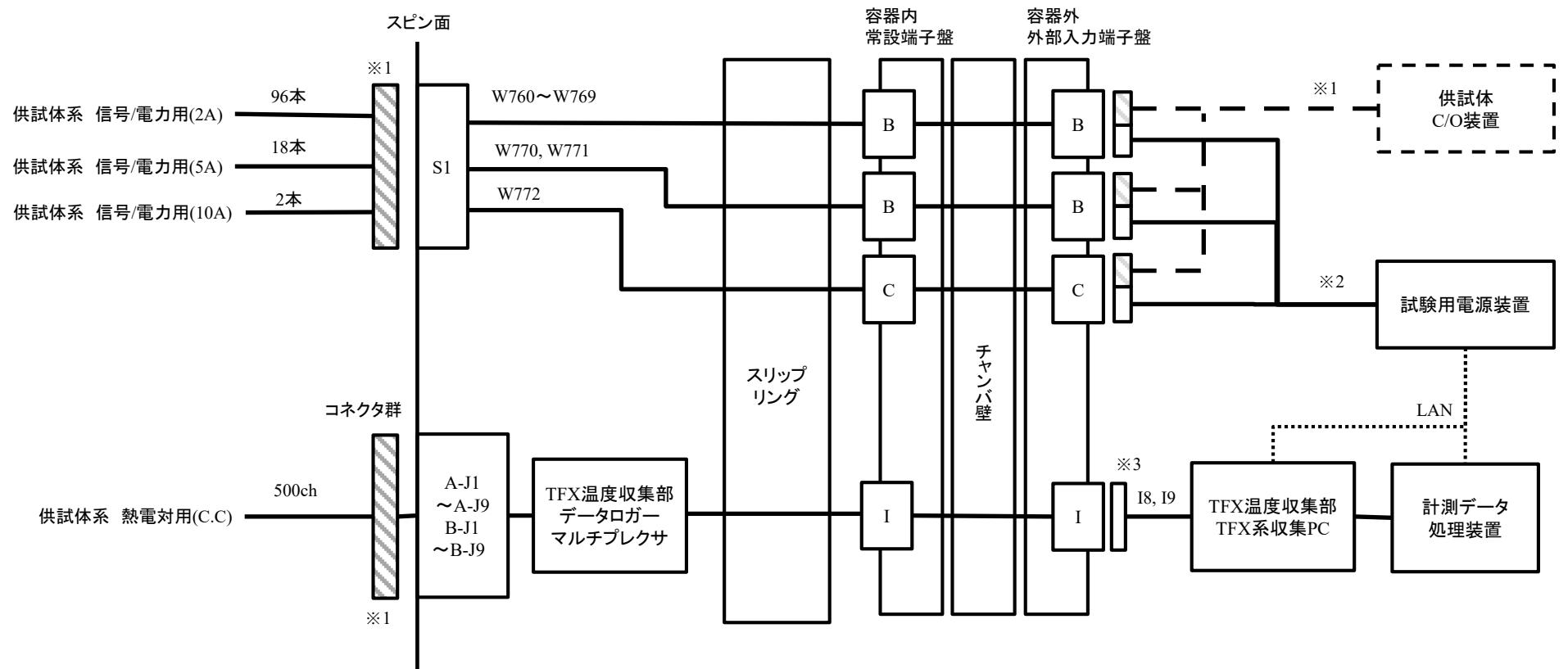
\*TFX 温度収集部用コネクタ (供試体温度計測用熱電対コネクタ) (プラグ)

A-J1, A-J6, B-J1, B-J6	:	AFD56-24-61SN
A-J5, B-J5	:	AFD56-24-61SW
A-J2, A-J7, B-J2, B-J7	:	AFD56-24-61SX
A-J3, A-J8, B-J3, B-J8	:	AFD56-24-61SY
A-J4, A-J9, B-J4, B-J9	:	AFD56-24-61SZ

\*スリップリング用コネクタ (信号/電力用コネクタ) (プラグ)

S1 : 202799-2

図3-28 供試体温度計測用熱電対コネクタ、及び信号/電力用コネクタ取付位置図



※1 : 斜線部のコネクタ・ケーブル・コンタクト等は  
ユーザ側にて準備願います。

※2 : ユーザー側にて電源ケーブル等を準備する際は、  
Bコネクタ用プラグもユーザ側にて準備願います。

※3 : I1~I7はTFX制御用に使用

図3-29 供試体用チャンバ内/外ケーブル接続図 (TFX使用時)

表3-2 コネクタとch番号の対応

TFX側 コネクタ 番号	ch 通し 番号	収集 サーバ ch 番号	マルチプレクサ		TFX用 データロガー 名称	収集 サーバ ch 番号		
			ch 数	名称				
A-J1	1 ~30	4001 ~4030	25 ch	AM25T1-1	CR1000X (1) #1	4001 ~4075		
			5 ch	AM25T1-2				
A-J2	31 ~60	4031 ~4060	20 ch	AM25T1-3				
			10 ch					
A-J3	61 ~90	4061 ~4090	15 ch	AM25T2-1	CR1000X (2) #2	4076 ~4150		
			15 ch					
A-J4	91 ~20	4091 ~4120	10 ch	AM25T2-2				
			20 ch					
A-J5	121 ~150	4121 ~4150	5 ch	AM25T2-3				
			25 ch					
A-J6	151 ~180	4151 ~4180	25 ch	AM25T3-1	CR1000X (3) #3	4151 ~4225		
			5 ch	AM25T3-2				
A-J7	181 ~210	4181 ~4210	20 ch	AM25T3-3				
			10 ch					
A-J8	211 ~240	4211 ~4240	15 ch	AM25T4-1	CR1000X (4) #4	4226 ~4300		
			15 ch					
A-J9	241 ~250	4241 ~4250	10 ch	AM25T4-1				
B-J1	251 ~280	4251 ~4280	25 ch	AM25T4-2				
			5 ch	AM25T4-3				
B-J2	281 ~310	4281 ~4310	20 ch	AM25T5-1	CR1000X (5) #5	4301 ~4375		
			10 ch					
B-J3	311 ~340	4311 ~4340	15 ch	AM25T5-2				
			15 ch					
B-J4	341 ~370	4341 ~4370	10 ch	AM25T5-3				
			20 ch					
B-J5	371 ~400	4371 ~4400	5 ch	AM25T6-1	CR1000X (6) #6	4376 ~4450		
			25 ch					
B-J6	401 ~430	4401 ~4430	25 ch	AM25T6-2				
			5 ch	AM25T6-3				
B-J7	431 ~460	4431 ~4460	20 ch	AM25T7-1	CR1000X (7) #7	4451 ~4505		
			10 ch					
B-J8	461 ~490	4461 ~4490	15 ch	AM25T7-2				
			15 ch					
B-J9	491 ~500	4491 ~4450	10 ch	—				
与圧容器内 TC1	501	4501	1 ch	—				
与圧容器内 TC2	502	4502	1 ch					
与圧容器内 TC3	503	4503	1 ch					
与圧容器内 TC4	504	4504	1 ch					
気圧計	505	4505	1 ch	—				

表3-3 接続コネクタ コンタクトピンアサイン

コンタクトビンアサイン							
記号	種類	番号	記号	種類	番号	記号	種類
A	+	1	X	+	11	t	+
B	-		Y	-		u	-
C	+	2	Z	+	12	V	+
D	-		a	-		W	-
E	+	3	b	+	13	X	+
F	-		c	-		y	-
G	+	4	d	+	14	Z	+
H	-		e	-		AA	-
J	+	5	f	+	25	BB	+
K	-		g	-		CC	-
L	+	6	h	+	16	DD	+
M	-		i	-		EE	-
N	+	7	j	+	17	FF	+
P	-		k	-		GG	-
R	+	8	m	+	18	HH	+
S	-		n	-		JJ	-
T	+	9	P	+	19	KK	+
U	-		q	-		LL	-
V	+	10	r	+	20	MM	+
W	-		s	-		NN	-

V

- ①A-J1～A-J8、B-J1～B-J8 のコネクタは、30ch 分のコンタクト数を有し、それぞれアルファベット順に A～Z、a～Z、AA～NN まで+(Cu)、-(Co)の対となっています。

②A-J9、B-J9 については、10ch 分のコンタクト数を有し、それぞれアルファベット順に A～W まで+(Cu)、-(Co)の対となっています。

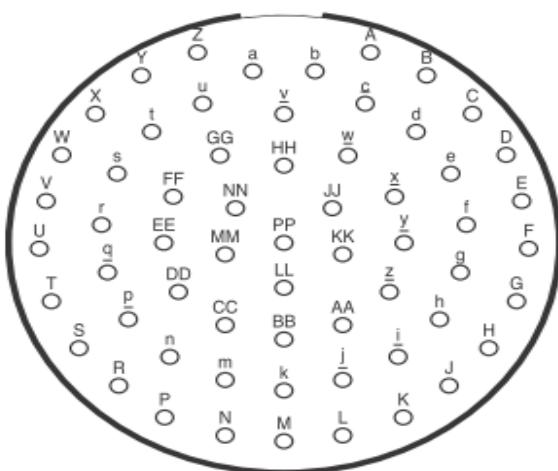
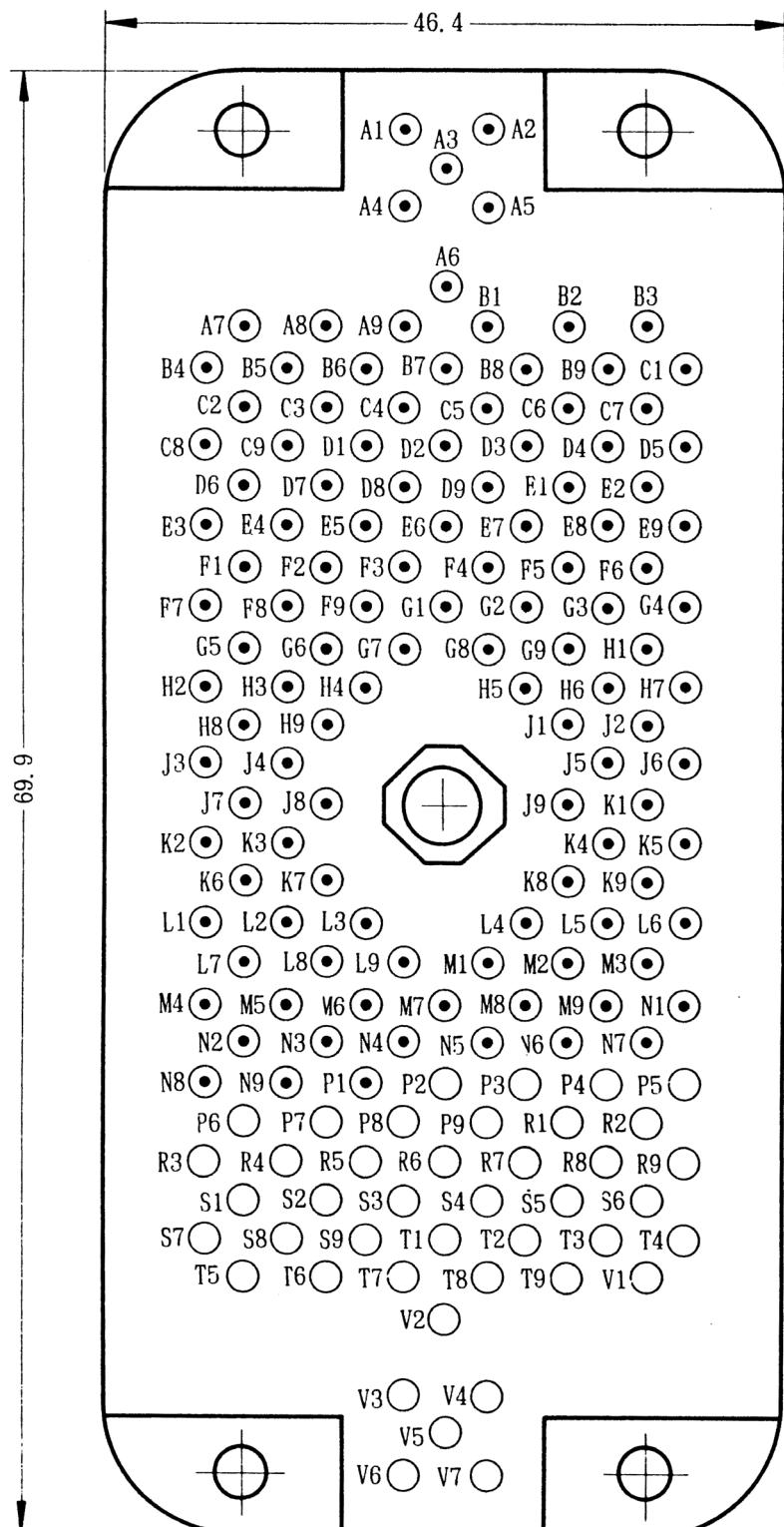


図3-30 AFD56-24-61P ピンマッピング

メーカ：日本AMP  
 型式：(プラグ)  
 202799-2  
 (ピンコンタクト)  
 66182-1  
 圧着型(クリンプ型)



<供試体側：プラグ>（嵌合面より見る）

●印コンタクトを使用のこと。  
 その他は使用出来ません。

図3-31 S1コネクタコンタクトアサイメント図

表3-4 スリップリング用信号/電力ケーブル接続系統 (1/3)

プラグ型式	コントクト記号	ケーブルNo	コントクト記号	プラグ型式	プラグ型式	コントクト記号	ケーブルNo	コントクト記号	プラグ型式
S1 160極 CF AMP 202800 -2	A1	W760	A	B1 MS3106B 18-IS	D4 D5 D6 D7 D8 D9 E1 E2 E3 E4	A	W763	B4 MS3106B 18-IS	
	A2		B			B			
	A3		C			C			
	A4		D			D			
	A5		E			E			
	A6		F			F			
	A7		G			G			
	A8		H			H			
	A9		I			I			
	B1		J			J			
	B2	W761	A	B2 MS3106B 18-IS	E5 E6 E7 E8 E9 F1 F2 F3 F4 F5	A	W764	B5 MS3106B 18-IS	
	B3		B			B			
	B4		C			C			
	B5		D			D			
	B6		E			E			
	B7		F			F			
	B8		G			G			
	B9		H			H			
	C1		I			I			
	C2		J			J			
	C3	W762	A	B3 MS3106B 18-IS	F6 F7 F8 F9 G1 G2 G3 G4 G5 G6	A	W765	B6 MS3106B 18-IS	
	C4		B			B			
	C5		C			C			
	C6		D			D			
	C7		E			E			
	C8		F			F			
	C9		G			G			
	D1		H			H			
	D2		I			I			
	D3		J			J			

※B1～B12,C1 は接続例です。

表3-4 スリップリング用信号/電力ケーブル接続系統 (2/3)

プラグ型式	コントクト記号	ケーブルNo	コントクト記号	プラグ型式	プラグ型式	コントクト記号	ケーブルNo	コントクト記号	プラグ型式	
S1 160極 CF AMP 202800 -2	G7	W766	A	B7 MS3106B 18-1S	S1 160極 CF AMP 202800 -2	L1	W769	A	B10 MS3106B 18-1S	
	G8		B			L2		B		
	G9		C			L3		C		
	H1		D			L4		D		
	H2		E			L5		E		
	H3		F			L6		F		
	H4		GI							
	H5		H							
	H6		I							
	H7		J							
	H8	W767	A	B8 MS3106B 18-1S		L7	W770	A	B11 MS3106B 18-1S	
	H9		B			L8		B		
	J1		C			L9		C		
	J2		D			M1		D		
	J3		E			M2		E		
	J4		F			M3		F		
	J5		G			M4		G		
	J6		H			M5		H		
	J7		I			M6		I		
	J8		J			M7		J		
	J9	W768	A	B9 MS3106B 18-1S		M8	W771	A	B12 MS3106B 18-1S	
	K1		B			M9		B		
	K2		C			N1		C		
	K3		D			N2		D		
	K4		E			N3		E		
	K5		F			N4		F		
	K6		G			N5		G		
	K7		H			N6		H		
	K8		I							
	K9		J							

※B1～B12,C1 は接続例です。

表3-4 スリップリング用信号/電力ケーブル接続系統（3/3）

プラグ型式	コントクト記号	ケーブルNo	コントクト記号	プラグ型式
S1 160極 CF AMP 202800 -2	N7	W768	A	C1 MS3106B 22-23S
	N8		B	
	N9			
	P1			

※B1～B12,C1 は接続例です。

## (2) IR 台車

### (a) 機械的インターフェース

① IR 台車寸法： 図 3-32 に IR 台車の外観図を示します。

② 供試体

- ・ 供試体荷重： MAX 294,000 N (30,000 kgf)

但し、均等荷重 (7,350 N (750 kgf) /ハードポイント 1 個) で付属物、治具を含む

③ 供試体取付用ハードポイント：図 3-33 に供試体取付用ハードポイントを示します。

ハードポイントへの供試体の取付には嵩上げ治具を使用します。図 3-34 に嵩上げ治具の外観図を示します。計測器等の取付にも使用しています。

注) 使用するボルトの材質は、表面硬質クロームメッキ (JIS B0209 2 等級) を使用して下さい。また、ボルトの締付トルクは、M12 : 20 N·m、M20 : 100 N·m 以下で使用して下さい。供試体側インターフェース台座と IR 台車は熱影響が異なり、固定点間に線膨張または収縮の歪みを生じる事が考えられますので、ボルトに過度な横荷重がかからないように考慮下さい。

### (b) 熱的インターフェース

IR 台車の取付け面（ハードポイント）と IR 台車構体はシュラウド冷却に伴い、-100°C 程度まで徐々に冷却されます。

### (c) その他

- ・ シュラウド上面への上り下りは昇降用ステップを使用して下さい。
- ・ シュラウド上面の作業時は、必ず IR 台車作業用シート（ユーザ側にて取付け、取外し願います）を全面に使用し工具等の落下によるシュラウド面の損傷を防止した上で作業を開始して下さい。IR 台車作業用シート配置図を図 3-35 に示します。当シートは、図 3-35 に示した通りに、明示されたシート記号の場所に付帯の固定用ピンで取り付けて下さい。
- ・ IR 台車作業用シートの固定用ピンを外す際は、当ピンの落下や紛失防止の恐れがあるため、トレーを使用して集めて下さい。
- ・ ハードポイントのかさ上げ治具の設置は設備側で行いますので、ユーザは、事前に本治具の設置個数、設置箇所の情報を提供下さい。また、かさ上げ治具は 45° 毎に円周方向へ回して設置する事が可能です。

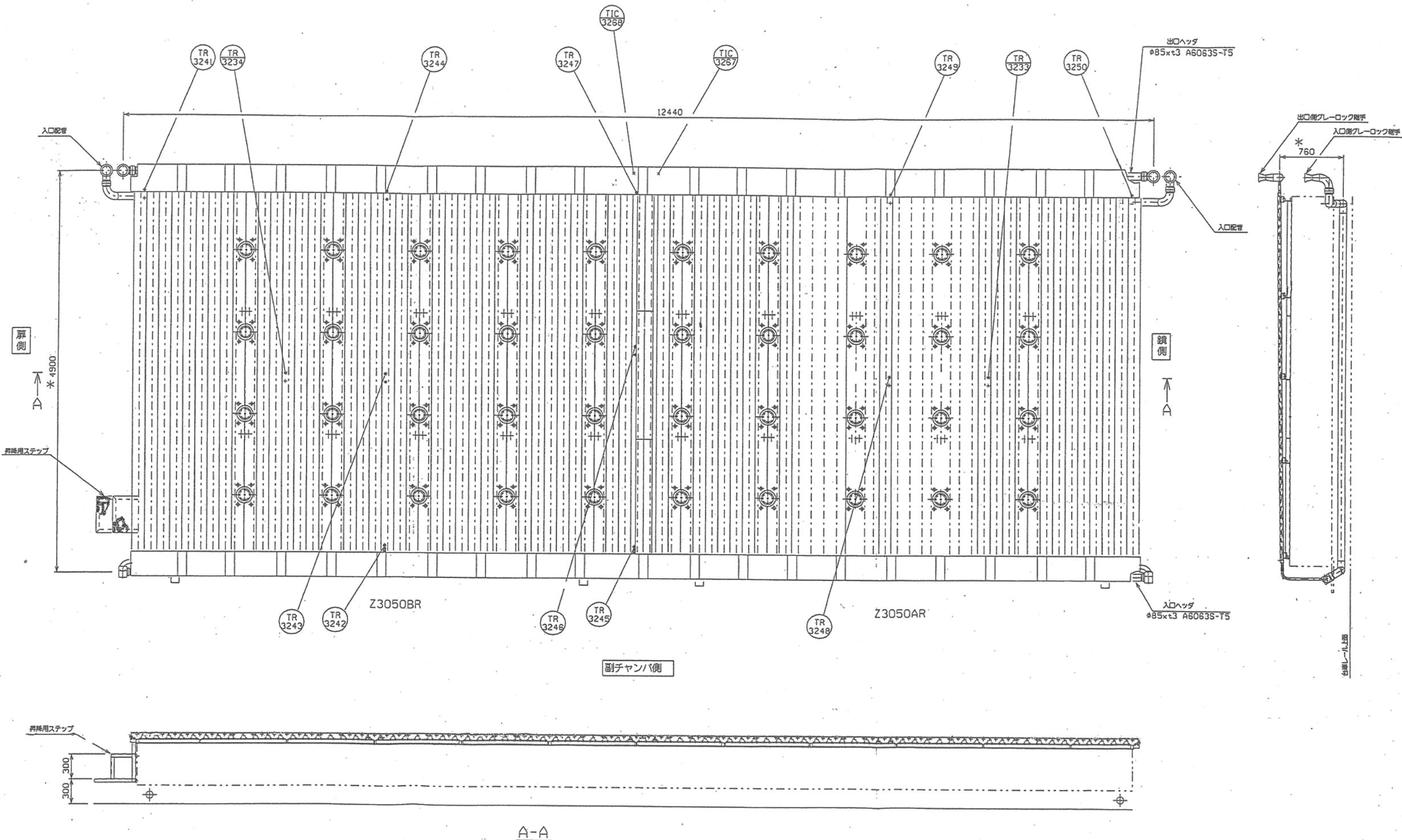


図3-32 IR台車外観図

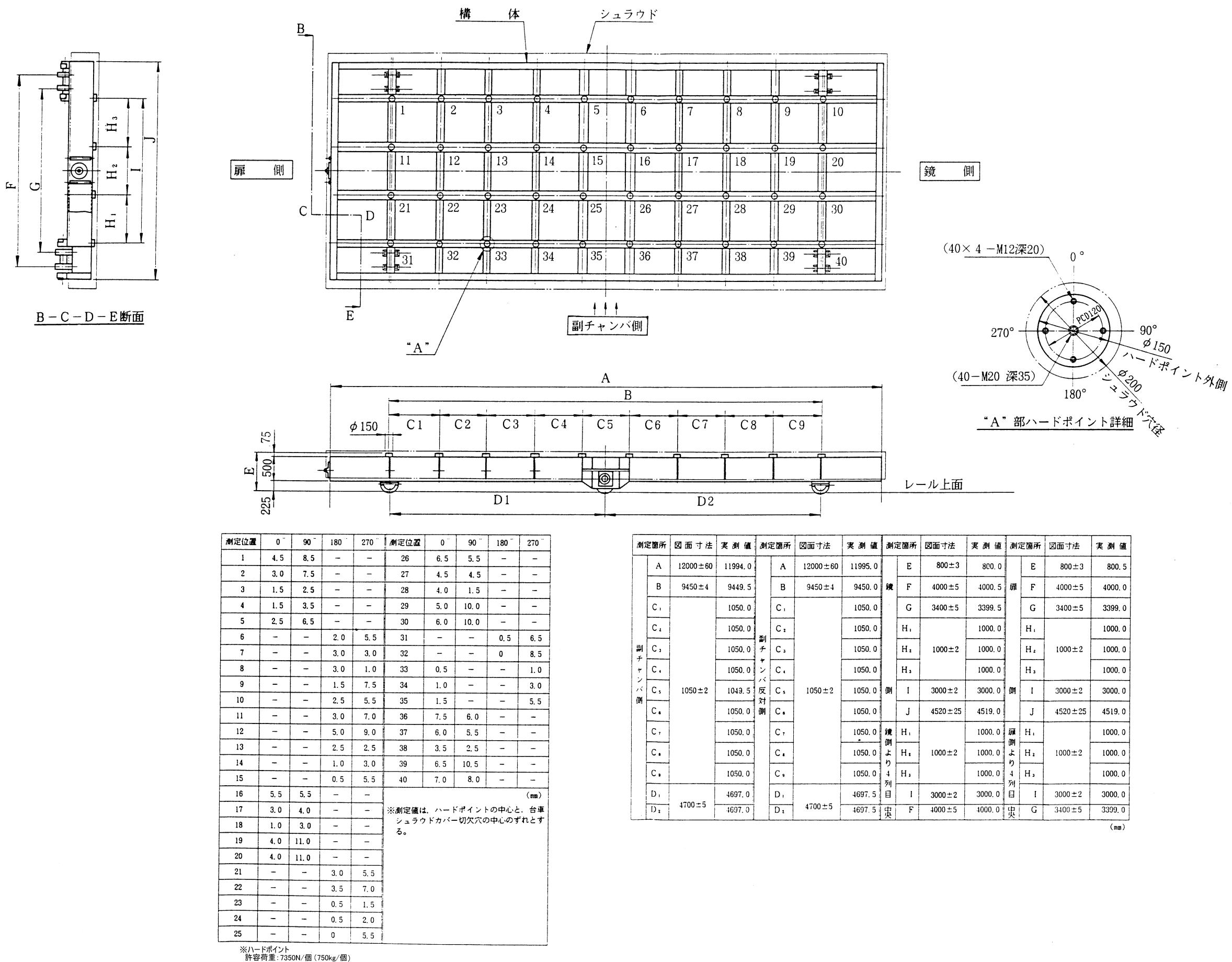


図3-33 IR台車供試体取付け用ハードポイント

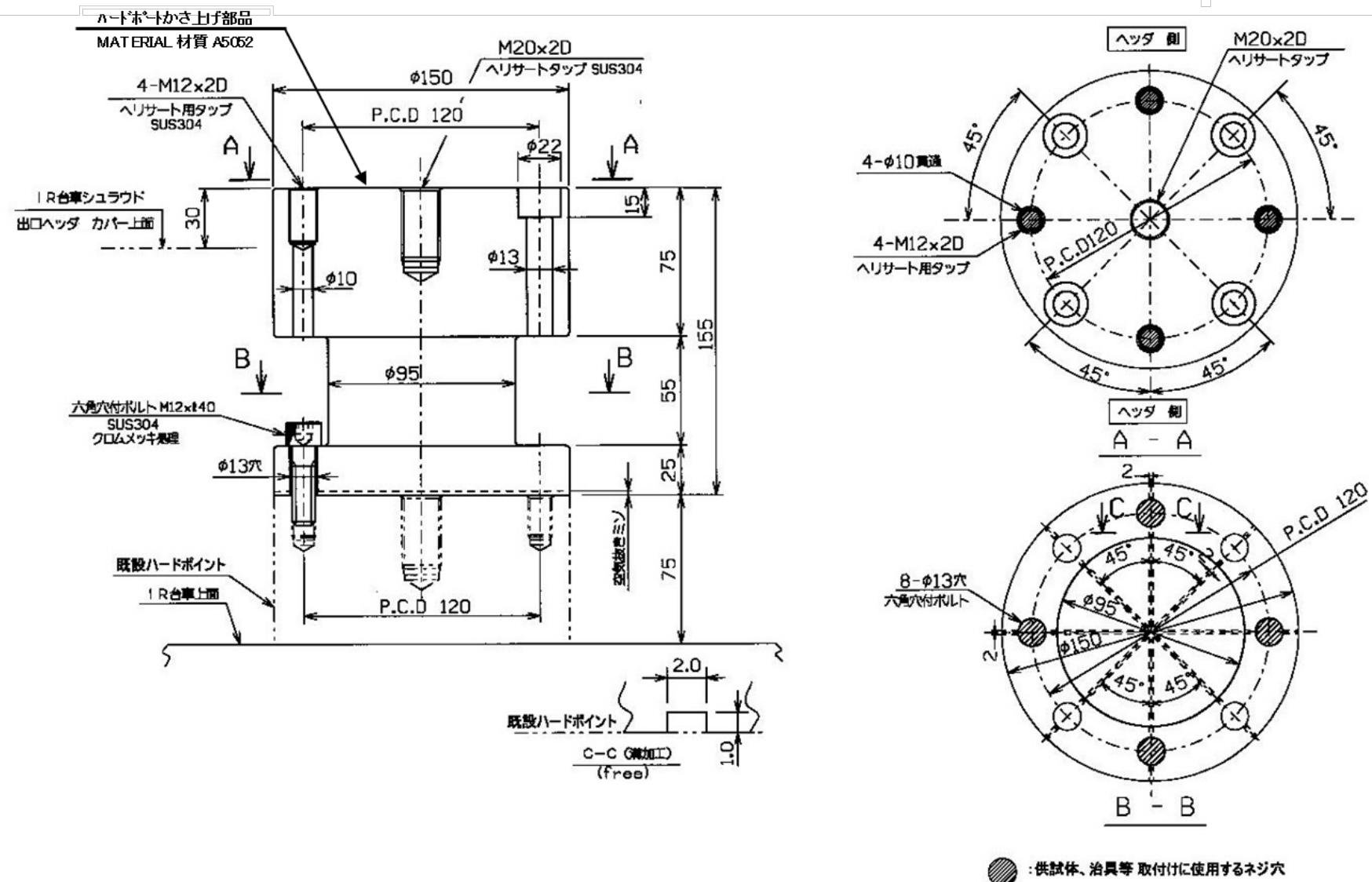


図3-34 かさ上げ治具外観図

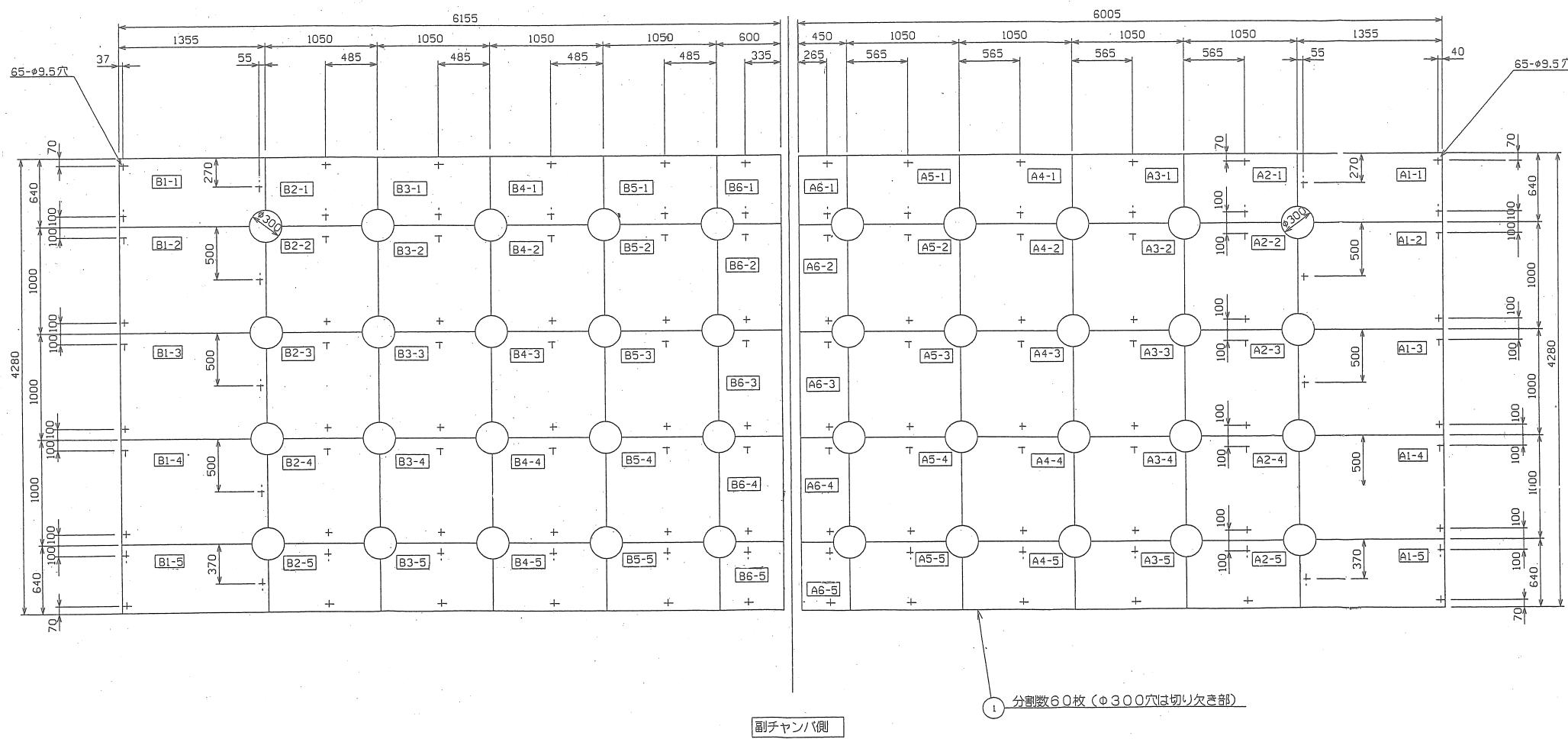


図3-35 IR台車作業用シート配置図

### 3.3.4 IR ケージ系 ( $\text{LN}_2$ 、 $\text{GN}_2$ )

供試体試験治具でIRケージ等を使用する場合、以下の条件で5系統が使用出来ます。

#### (1) 液体窒素最大供給量

IR ケージラインの供給条件を以下のように設定しています。

供試体治具入口圧力 0.61 MPa

IR ケージ系統全系統についての最大供給量 2,000 L/h (1,292 Nm<sup>3</sup> · h)

IR ケージ系統 1 系統当たりの最大供給量 400 L/h (258.4 Nm<sup>3</sup> · h)

#### (2) 設備との取り合い

取り合い位置を図 3-36 に示します。

設備とユーザ側の取り合い方式は、VCR 継手となります。

ユーザ側では、VCR めすナット (SWAGELOK 社製型番 : SS-12-VCR-1) と  
VCR ガスケット (SWAGELOK 社製型番 : SS-12-VCR-2-GR) を準備願います。

#### (3) ハードウェアの設計について

IR ケージラインは、高圧ガス設備製造設備対象外となっております。

ハードウェア設計において高圧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)

#### (4) その他

- IR ケージラインの圧力変動は、以下に示します。

圧力変動 :  $\pm 0.01 \text{ MPaG}$

- 気密圧力 :  $0.18 \text{ MPaG}$

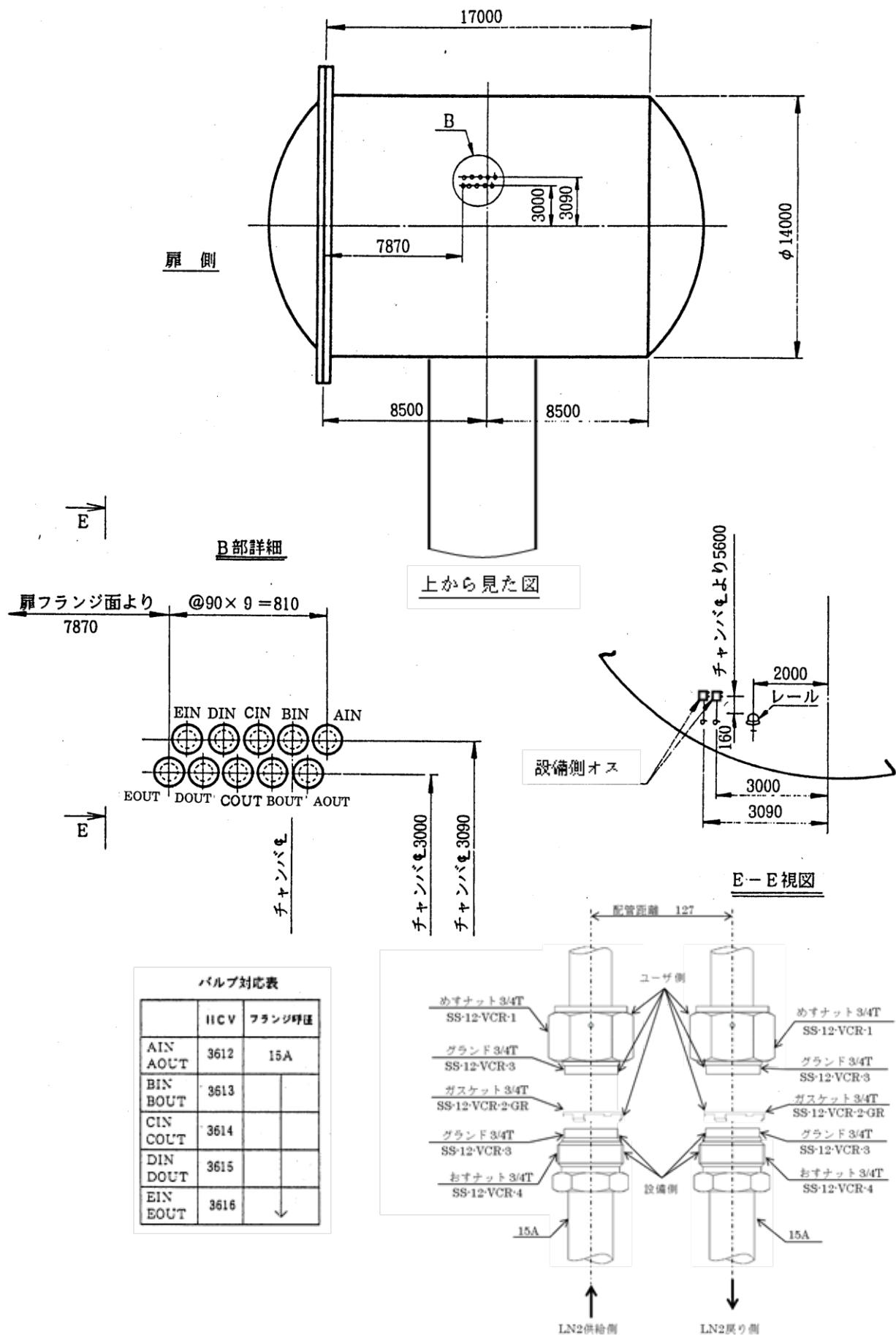


図3-36 IRケージLN<sub>2</sub>供給排出口取り合い位置図

### 3.3.5 試験用電源装置

#### (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 3-1 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 3-5 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 3-5)

<u>直流電源</u>	<u>出力コネクタ</u>	
5kW 電源	: M1～M3	容器内常設端子盤-III チャンバ鏡側（奥側）
3kW 電源	: M3～M10	
2kW 電源	: M11～M15	
	D1～D5	容器内常設端子盤-I チャンバ扉側（手前側）
800W 電源	: C1～C6	
400W 電源	: B1～B6	
80W 電源	: B7～B21	

V

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。なお、設定用 PC は遠隔操作用コンソールによって、組立準備室(4)からも操作出来ます。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。

#### (2) 電源の接続

##### (a) 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 3-8、表 3-1、表 3-5 を参照して下さい）。

##### (b) 制御系への給電

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

##### (c) 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、無停電電源装置接続ではありません。必要に応じて供試体用無停電電源装置(3.3.7 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。無停電電源装置の容量以下で使用して下さい。

##### (d) 電源架の増設

8m φ スペースチャンバ・6m φ 放射計スペースチャンバの試験用電源装置 電源架を 13m φ スペースチャンバに移動して使用する事が出来ます。その際も、設定用 PC から各種設定・操作が出来ます。なお、電源架の移動、ケーブルの準備はユーザ側にて実施願います。他設備から移設した電源架は供試体用無停電電源装置(3.3.7 項参照)か、下記の分電盤へ接続して下さい。

PB-1-B 3 φ 3W 210V 250A

PB-1-C 3 φ 3W 210V 50A

PB-1-C 3 φ 3W 210V 75A

試験用分電盤 - 1 3 φ 3W 200V 500A

試験用分電盤 - 2 3 φ 3W 210V 400A

表3-5 試験用電源装置ヒータラインピングアサイン表 (1/8)

試験用電源装置							外部入力出力端子盤・III端子台			容器内常設端子盤・III				
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 又は 端子番号	プラグ型式 又は端子台	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		
13m φ 5kW- 3kW 電源架- 1	PRK100-55-LMi	13-5kW001	J11	NCS-644-RF	1	+	A1P	端子台	M1	M1	MS3102A32-17P	A		
					2	-	A1N					B		
	PRK100-55-LMi	13-5kW002			3	+	A2P					C		
					4	-	A2N					D		
	PRK100-55-LMi	13-5kW003	J12	NCS-644-RF	1	+	A3P	端子台	M2	M2	MS3102A32-17P	A		
					2	-	A3N					B		
	PRK100-55-LMi	13-5kW004			3	+	A4P					C		
					4	-	A4N					D		
	PRK100-55-LMi	13-5kW005	J13	NCS-644-RF	1	+	A5P	端子台	M3	M3	MS3102A32-17P	A		
					2	-	A5N					B		
	PRK100-36-LMi	13-3kW001			3	+	A6P					C		
					4	-	A6N					D		
	PRK100-36-LMi	13-3kW002	J14	NCS-544-RF	1	+	A7P	端子台	M4	M4	MS3102A32-17P	A		
					2	-	A7N					B		
	PRK100-36-LMi	13-3kW003			3	+	A8P					C		
					4	-	A8N					D		
	PRK100-36-LMi	13-3kW004	J15	NCS-544-RF	1	+	A9P	端子台	M5	M5	MS3102A32-17P	A		
					2	-	A9N					B		
	PRK100-36-LMi	13-3kW005			3	+	A10P					C		
					4	-	A10N					D		

表3-5 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表 (2/8)

試験用電源装置							外部入力出力端子盤-III端子台			容器内常設端子盤-III				
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	プラグビンNo 又は端子番号	プラグ型式 又は端子台	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		
13m φ 3kW- 2kW 電源架- 1	PRK100-36-LMi	13-3kW006	J11	NCS-544-RF	1	+	B1P	端子台	M6	M6	MS3102A32-17P	A		
					2	-	B1N					B		
		13-3kW007			3	+	B2P					C		
					4	-	B2N					D		
	PRK100-36-LMi	13-3kW008	J12	NCS-544-RF	1	+	B3P	端子台	M7	M7	MS3102A32-17P	A		
					2	-	B3N					B		
		13-3kW009			3	+	B4P					C		
					4	-	B4N					D		
	PRK100-36-LMi	13-3kW0010	J13	NCS-544-RF	1	+	B5P	端子台	M8	M8	MS3102A32-17P	A		
					2	-	B5N					B		
	PRK100-25-LMi	13-2kW001	J14	NCS-444-RF	1	+	C1P	端子台	M11	M11	MS3102A32-17P	A		
					2	-	C1N					B		
		13-2kW002			3	+	C2P					C		
					4	-	C2N					D		
	PRK100-25-LMi	13-2kW003	J15	NCS-444-RF	1	+	C3P	端子台	M12	M12	MS3102A32-17P	A		
					2	-	C3N					B		
		13-2kW004			3	+	C4P					C		
					4	-	C4N					D		
	PRK100-25-LMi	13-2kW005	J16	NCS-444-RF	1	+	C5P	端子台	M13	M13	MS3102A32-17P	A		
					2	-	C5N					B		
		13-2kW006			3	+	C6P					C		
					4	-	C6N					D		
	PRK100-25-LMi	13-2kW007	J17	NCS-444-RF	1	+	C7P	端子台	M14	M14	MS3102A32-17P	A		
					2	-	C7N					B		
		13-2kW008			3	+	C8P					C		
					4	-	C8N					D		
	PRK100-25-LMi	13-2kW009	J18	NCS-444-RF	1	+	C9P	端子台	M15	M15	MS3102A32-17P	A		
					2	-	C9N					B		
		13-2kW010			3	+	C10P					C		
					4	-	C10N					D		

表3-5 試験用電源装置ヒータインピングアサイン表 (3/8)

試験用電源装置							外部入力出力端子盤・III端子台			容器内常設端子盤・III		
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 又は端子番号	プラグ型式 又は端子台	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
13m φ 3kW- 2kW 電源架- 2	PRK100-36-LMi	13-3kW0011	J11	NCS-544-RF	1	+	B6P	端子台	M8	M8	MS3102A32-17P	C
	PRK100-36-LMi	13-3kW0012			2	-	B6N					D
	PRK100-36-LMi	13-3kW0013	J12	NCS-544-RF	3	+	B7P	端子台	M9	M9	MS3102A32-17P	A
	PRK100-36-LMi	13-3kW0014			4	-	B7N					B
	PRK100-36-LMi	13-3kW0015	J13	NCS-544-RF	1	+	B8P	端子台	M10	M10	MS3102A32-17P	C
	PRK100-36-LMi	13-3kW0015			2	-	B8N					D
	PRK100-25-LMi	13-2kW011	J14	NCS-444-RF	3	+	B9P	端子台	M10	M10	MS3102A32-17P	A
	PRK100-25-LMi	13-2kW012			4	-	B9N					B
	PRK100-25-LMi	13-2kW013	J15	NCS-444-RF	1	+	B10P					C
	PRK100-25-LMi	13-2kW014			2	-	B10N					D
	PRK100-25-LMi	13-2kW015	J16	NCS-444-RF	1	+	A	外部入力端子盤-I	容器内常設端子盤-I			
	PRK100-25-LMi	13-2kW016			2	-	B		D1	D1	MS3102A32-17P	A
	PRK100-25-LMi	13-2kW017	J17	NCS-444-RF	3	+	C					B
	PRK100-25-LMi	13-2kW018			4	-	D					C
	PRK100-25-LMi	13-2kW019	J18	NCS-444-RF	1	+	A	MS3102A32-17P	D4	D4	MS3102A32-17P	A
	PRK100-25-LMi	13-2kW020			2	-	B					B
	PRK100-25-LMi	13-2kW020			3	+	C					C
	PRK100-25-LMi	13-2kW020			4	-	D					D

表3-5 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表 (4/8)

試験用電源装置						外部入力端子盤- I			容器内常設端子盤- I			
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	プラグビンNo 又は端子番号	プラグ型式 又は端子台	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
3m φ 800W -400W 電源架-1	PK120-6.6-LEt	13-800W001	J11	NCS-448-RF	1	+	A	MS3102A22-23P	C1	C1	MS3102A22-23P	A
	PK120-6.6-LEt	13-800W002			2	-	B					B
	PK120-6.6-LEt	13-800W003			3	+	C					C
	PK120-6.6-LEt	13-800W004			4	-	D					D
	PK120-6.6-LEt	13-800W005			5	+	E					E
	PK120-6.6-LEt	13-800W006			6	-	F					F
	PK120-6.6-LEt	13-800W007			7	+	G					G
	PK120-6.6-LEt	13-800W008			8	-	H					H
	PK120-6.6-LEt	13-800W009	J13	NCS-448-RF	1	+	A	MS3102A22-23P	C3	C3	MS3102A22-23P	A
	PK120-6.6-LEt	13-800W010			2	-	B					B
	PK120-3.3-LEt	13-400W001	J14	NCS-448-RF	3	+	C					C
	PK120-3.3-LEt	13-400W002			4	-	D					D
	PK120-3.3-LEt	13-400W003			5	+	E					E
	PK120-3.3-LEt	13-400W004			6	-	F					F
	PK120-3.3-LEt	13-400W005			7	+	G					G
	PK120-3.3-LEt	13-400W006			8	-	H					H
	PK120-3.3-LEt	13-400W007	J15	NCS-448-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B2	B2	MS3102A18-1P	A
	PK120-3.3-LEt	13-400W008			2	-	B					B
	PK120-3.3-LEt	13-400W009			3	+	C					C
	PK120-3.3-LEt	13-400W010			4	-	D					D
	PK120-3.3-LEt	13-400W005	J16	NCS-448-RF	5	+	E	MS3102A18-1P	B3	B3	MS3102A18-1P	E
	PK120-3.3-LEt	13-400W006			6	-	F					F
	PK120-3.3-LEt	13-400W007			7	+	G					G
	PK120-3.3-LEt	13-400W008			8	-	H					H
	PK120-3.3-LEt	13-400W009	J16	NCS-448-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B3	B3	MS3102A18-1P	A
	PK120-3.3-LEt	13-400W010			2	-	B					B
	PK120-3.3-LEt	13-400W005	J16	NCS-448-RF	3	+	C	MS3102A18-1P	B3	B3	MS3102A18-1P	C
	PK120-3.3-LEt	13-400W006			4	-	D					D

表3-5 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表 (5/8)

試験用電源装置						外部入力端子盤- I			容器内常設端子盤- I			
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 又は端子番号	プラグ 型式 又は端子台	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
13m <sup>φ</sup> 800W -400W 電源架-2	PK120-6.6-LEt	13-800W011	J11	NCS-448-RF	1	+	A	MS3102A22-23P	C4	C4	MS3102A22-23P	A
	PK120-6.6-LEt	13-800W012			2	-	B					B
	PK120-6.6-LEt	13-800W013			3	+	C					C
	PK120-6.6-LEt	13-800W014			4	-	D					D
	PK120-6.6-LEt	13-800W015			5	+	E					E
	PK120-6.6-LEt	13-800W016			6	-	F					F
	PK120-6.6-LEt	13-800W017			7	+	G					G
	PK120-6.6-LEt	13-800W018			8	-	H					H
	PK120-6.6-LEt	13-800W019	J13	NCS-448-RF	1	+	A	MS3102A22-23P	C5	C5	MS3102A22-23P	A
	PK120-6.6-LEt	13-800W020			2	-	B					B
	PK120-3.3-LEt	13-400W011			3	+	C					C
	PK120-3.3-LEt	13-400W012			4	-	D					D
	PK120-3.3-LEt	13-400W013	J14	NCS-448-RF	5	+	E	MS3102A18-1P	B4	B4	MS3102A18-1P	A
	PK120-3.3-LEt	13-400W014			6	-	F					B
	PK120-3.3-LEt	13-400W015			7	+	G					C
	PK120-3.3-LEt	13-400W016			8	-	H					D
	PK120-3.3-LEt	13-400W017	J15	NCS-448-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B5	B5	MS3102A18-1P	E
	PK120-3.3-LEt	13-400W018			2	-	B					F
	PK120-3.3-LEt	13-400W019			3	+	C					G
	PK120-3.3-LEt	13-400W020			4	-	D					H

表3-5 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表 (6/8)

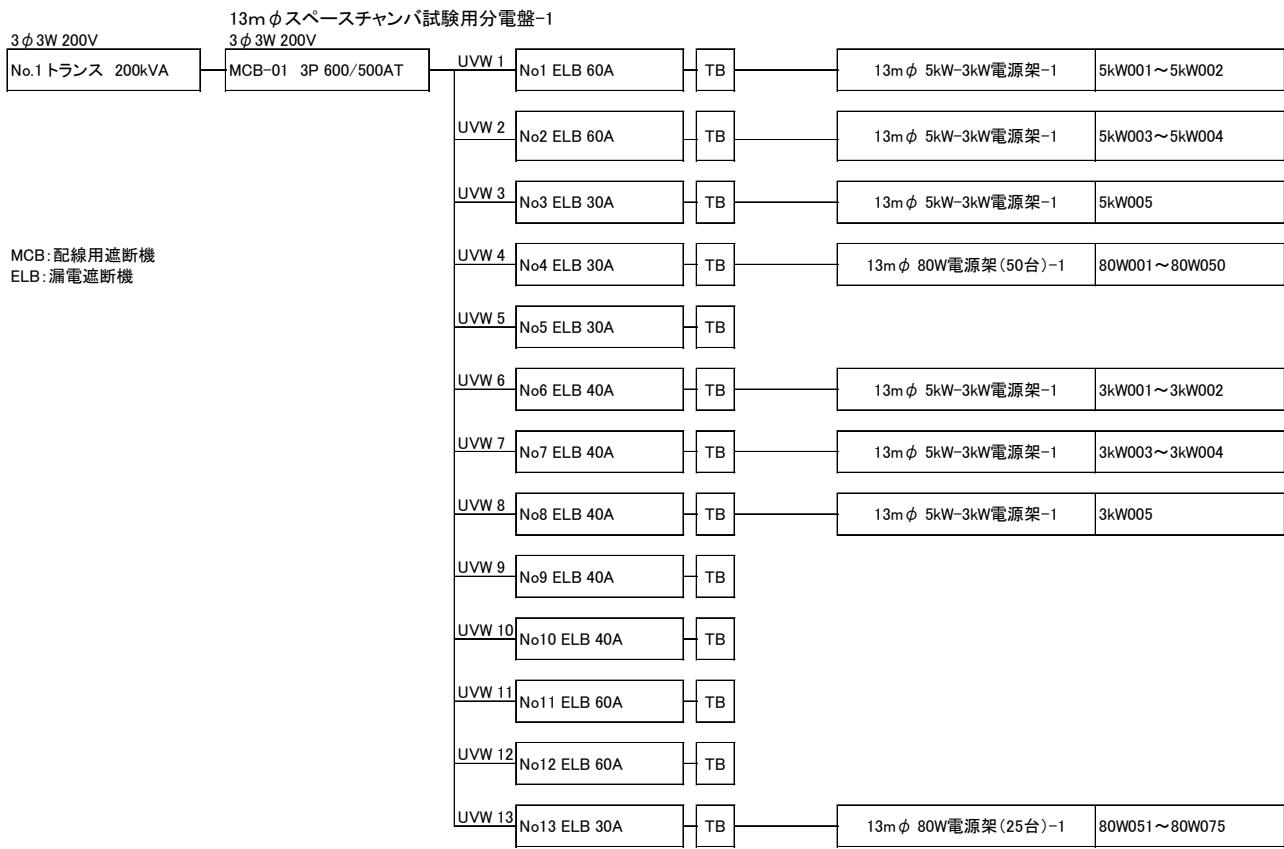
試験用電源装置						外部入力端子盤- I			容器内常設端子盤- I			
機器 名称	電源型式	電源名称	レセプタクル No	レセプタクル 型式	レセプタクル ビンNo	極性	アラグビンNo 又は端子番号	アラグ型式 又は端子台	端子 番号	端子 番号	レセプタクル 型式	レセプタクル ビンNo
13m φ 80W 電源架 (50台)-1	P4K-80M-LEt	13-80W001	J11	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B7	B7	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W002			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W003			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W004			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W005			5	+	E					E
	P4K-80M-LEt	13-80W006	J12	NCS-4410-RF	6	-	F	MS3102A18-1P	B8	B8	MS3102A18-1P	F
	P4K-80M-LEt	13-80W007			7	+	G					G
	P4K-80M-LEt	13-80W008			8	-	H					H
	P4K-80M-LEt	13-80W009			9	+	I					I
	P4K-80M-LEt	13-80W010			10	-	J					J
	P4K-80M-LEt	13-80W011	J13	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B9	B9	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W012			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W013			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W014			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W015			5	+	E					E
	P4K-80M-LEt	13-80W016	J14	NCS-4410-RF	6	-	F	MS3102A18-1P	B10	B10	MS3102A18-1P	F
	P4K-80M-LEt	13-80W017			7	+	G					G
	P4K-80M-LEt	13-80W018			8	-	H					H
	P4K-80M-LEt	13-80W019			9	+	I					I
	P4K-80M-LEt	13-80W020			10	-	J					J
	P4K-80M-LEt	13-80W021	J15	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B11	B11	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W022			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W023			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W024			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W025			5	+	E					E
					6	-	F					F
					7	+	G					G
					8	-	H					H
					9	+	I					I
					10	-	J					J

表3-5 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表 (7/8)

試験用電源装置							外部入力端子盤- I			容器内常設端子盤- I		
機器名称	電源型式	電源名称	レセプタブル No	レセプタブル 型式	レセプタブル ピン No	極性	プラグピン No 又は端子番号	プラグ型式 又は端子台	端子 番号	端子 番号	レセプタブル 型式	レセプタブル ピン No
13m φ 80W 電源架 (50台)-1 続き	P4K-80M-LEt	13-80W026	J16	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B12	B12	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W027			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W028			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W029			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W030			5	+	E					E
	P4K-80M-LEt	13-80W031			6	-	F					F
	P4K-80M-LEt	13-80W032			7	+	G					G
	P4K-80M-LEt	13-80W033			8	-	H					H
	P4K-80M-LEt	13-80W034			9	+	I					I
	P4K-80M-LEt	13-80W035			10	-	J					J
J17	P4K-80M-LEt	13-80W036	NCS-4410-RF	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B13	B13	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W037			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W038			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W039			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W040			5	+	E					E
	P4K-80M-LEt	13-80W041			6	-	F					F
	P4K-80M-LEt	13-80W042			7	+	G					G
	P4K-80M-LEt	13-80W043			8	-	H					H
	P4K-80M-LEt	13-80W044			9	+	I					I
	P4K-80M-LEt	13-80W045			10	-	J					J
J18	P4K-80M-LEt	13-80W046	NCS-4410-RF	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B14	B14	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W047			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W048			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W049			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W050			5	+	E					E
	P4K-80M-LEt	13-80W051			6	-	F					F
	P4K-80M-LEt	13-80W052			7	+	G					G
	P4K-80M-LEt	13-80W053			8	-	H					H
	P4K-80M-LEt	13-80W054			9	+	I					I
	P4K-80M-LEt	13-80W055			10	-	J					J
J19	P4K-80M-LEt	13-80W056	NCS-4410-RF	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B15	B15	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W057			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W058			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W059			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W060			5	+	E					E
	P4K-80M-LEt	13-80W061			6	-	F					F
	P4K-80M-LEt	13-80W062			7	+	G					G
	P4K-80M-LEt	13-80W063			8	-	H					H
	P4K-80M-LEt	13-80W064			9	+	I					I
	P4K-80M-LEt	13-80W065			10	-	J					J
J20	P4K-80M-LEt	13-80W066	NCS-4410-RF	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B16	B16	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W067			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W068			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W069			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W070			5	+	E					E
	P4K-80M-LEt	13-80W071			6	-	F					F
	P4K-80M-LEt	13-80W072			7	+	G					G
	P4K-80M-LEt	13-80W073			8	-	H					H
	P4K-80M-LEt	13-80W074			9	+	I					I
	P4K-80M-LEt	13-80W075			10	-	J					J

表3-5 試験用電源装置ヒータラインピンアサイン表 (8/8)

試験用電源装置						外部入力端子盤- I			容器内常設端子盤- I			
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 又は端子番号	プラグ型式 又は端子台	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
13m φ 80W 電源架 (25 台)-1	P4K-80M-LEt	13-80W051	J11	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B17	B17	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W052			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W053			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W054			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W055			5	+	E					E
	P4K-80M-LEt	13-80W056	J12	NCS-4410-RF	6	-	F	MS3102A18-1P	B18	B18	MS3102A18-1P	F
	P4K-80M-LEt	13-80W057			7	+	G					G
	P4K-80M-LEt	13-80W058			8	-	H					H
	P4K-80M-LEt	13-80W059			9	+	I					I
	P4K-80M-LEt	13-80W060			10	-	J					J
	P4K-80M-LEt	13-80W061	J13	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B19	B19	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W062			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W063			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W064			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W065			5	+	E					E
	P4K-80M-LEt	13-80W066	J14	NCS-4410-RF	6	-	F	MS3102A18-1P	B20	B20	MS3102A18-1P	F
	P4K-80M-LEt	13-80W067			7	+	G					G
	P4K-80M-LEt	13-80W068			8	-	H					H
	P4K-80M-LEt	13-80W069			9	+	I					I
	P4K-80M-LEt	13-80W070			10	-	J					J
	P4K-80M-LEt	13-80W071	J15	NCS-4410-RF	1	+	A	MS3102A18-1P	B21	B21	MS3102A18-1P	A
	P4K-80M-LEt	13-80W072			2	-	B					B
	P4K-80M-LEt	13-80W073			3	+	C					C
	P4K-80M-LEt	13-80W074			4	-	D					D
	P4K-80M-LEt	13-80W075			5	+	E					E
					6	-	F					F
					7	+	G					G
					8	-	H					H
					9	+	I					I
					10	-	J					J



V

図3-37 試験用電源装置 電源系統図 (1/2)

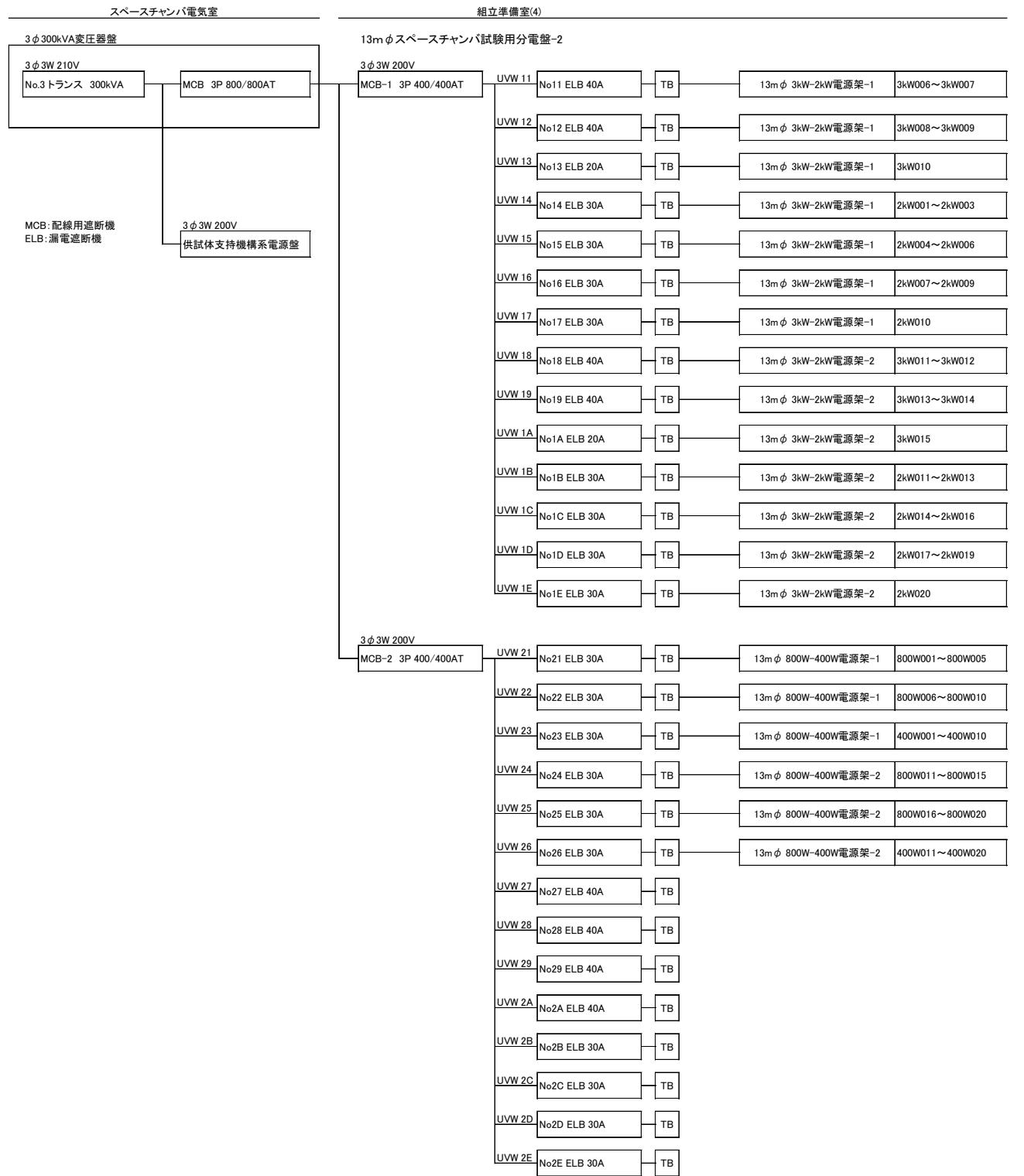


図3-37 試験用電源装置 電源系統図 (2/2)

### 3.3.6 計測データ処理装置

#### (1) 热電対温度信号系統

計測データ処理装置では、熱電対信号系統 960 チャンネル分を 20 台のデータロガーで A/D 変換後、熱電対起電力から温度演算し、LAN 経由で信号出力を行います。供試体、及び カロリメータに取り付けられた熱電対は、容器内常設端子盤、外部入力端子盤を経由し、 計測ラック内のデータロガー前面に接続します。データロガ入力端子への熱電対線接続方法を 図 3-38 に示します。表 3-6 にデータロガーの ch 割り付けを示します。

本装置で使用する熱電対はタイプ T (C.C : 銅 - コンスタンタン) です。

V

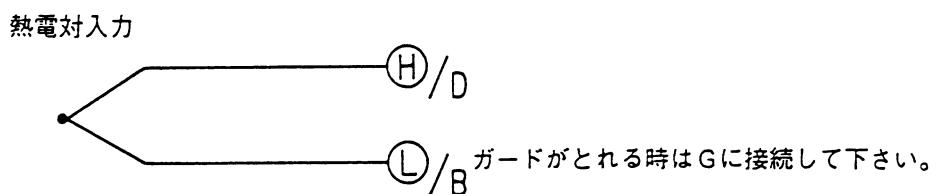


図3-38 入力端子への熱電対線接続

表3-6 データロガーのch割り付け

計測ラック		容器内常設 端子盤-II	用途
データロガー 番号	ch番号	コネクタ番号	
1	1 ch ~ 48 ch	E1 ~ E4	供試体 温度用
2	49 ch ~ 96 ch	E5 ~ E8	
3	96 ch ~ 144 ch	E9 ~ E12	
4	145 ch ~ 192 ch	E13 ~ E16	
5	193 ch ~ 240 ch	E17 ~ E20	
6	241 ch ~ 288 ch	E21 ~ E24	
7	289 ch ~ 336 ch	E25 ~ E28	
8	337 ch ~ 384 ch	E29 ~ E32	
9	385 ch ~ 432 ch	E33 ~ E36	
10	433 ch ~ 480 ch	E37 ~ E40	
11	481 ch ~ 528 ch	E41 ~ E44	
12	529 ch ~ 576 ch	E45 ~ E48	
13	577 ch ~ 624 ch	E49 ~ E52	
14	625 ch ~ 672 ch	E53 ~ E56	
15	673 ch ~ 720 ch	E57 ~ E60	
16	721 ch ~ 768 ch	E61 ~ E64	
17	769 ch ~ 816 ch	E65 ~ E66	設備用
18	817ch ~ 840ch	E67 ~ E69	
	841ch ~ 864 ch	F1 ~ F4	カロリー メータ用
19	865 ch ~ 912 ch	F5 ~ F8	
20	913 ch ~ 960 ch	F9 ~ F12	

(2) カロリーメータ

カロリーメータの構成を図3-39に示します。カロリーメータは取付金具に固定されていますので、そのままの状態で使用して下さい。熱電対ケーブルにはコンタクトピンがついていますが、コネクタはユーザ側で準備して下さい。

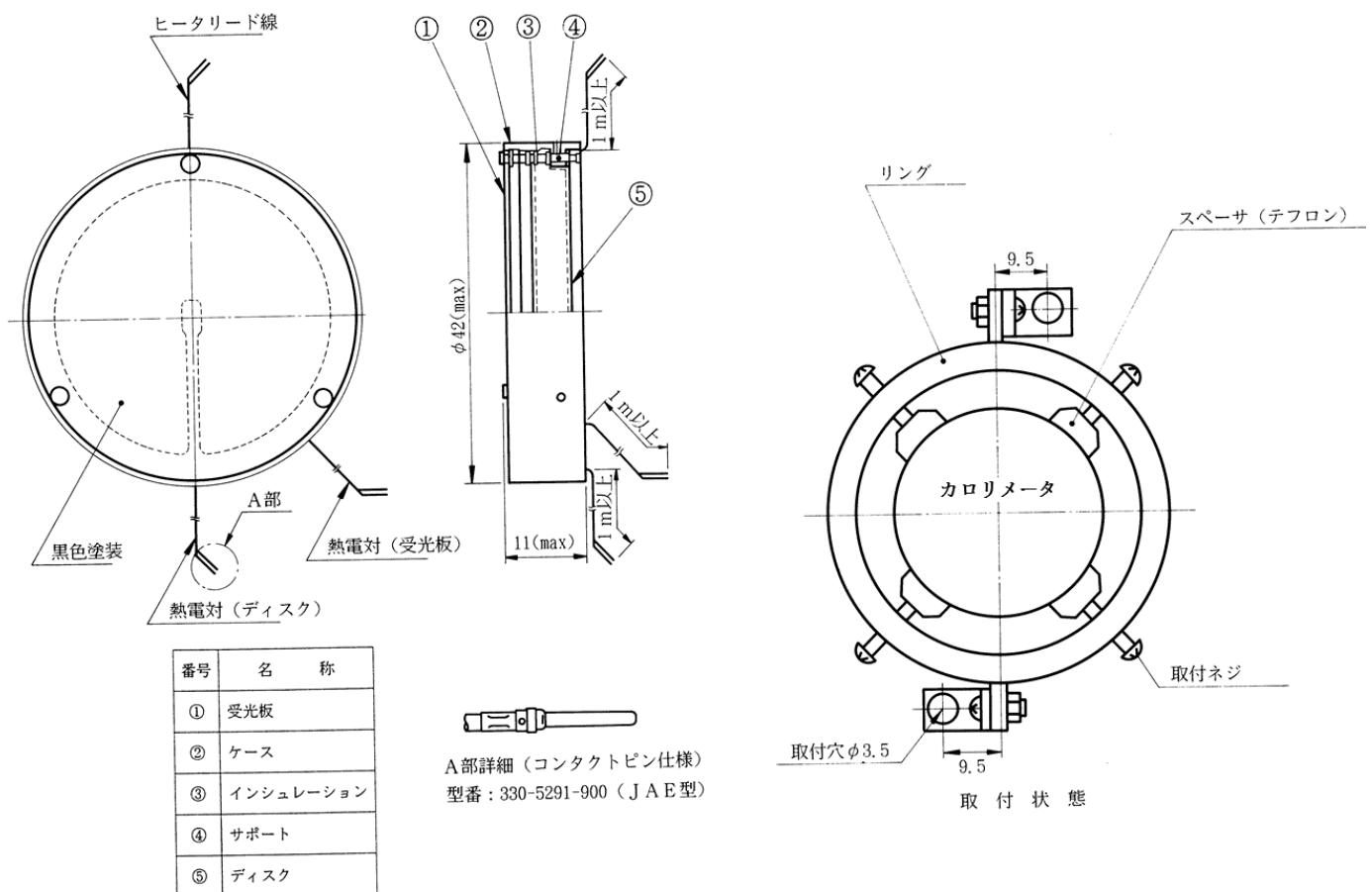


図3-39 カロリーメータの構成

### 3.3.7 供試体用 UPS

#### (1) 概要

供試体用 UPS (SFT-40SHLX) は、インバータ部に IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) を用いた無停電電源装置で、高周波スイッチングによる瞬時波形制御を行う事で、電力を負荷に供給します。

装置は常時インバータ給電方式を採用する事で、停電時に定電圧、定周波数を正弦波交流を無瞬断で負荷に供給します。また、装置は商用と同期運転を行い出力電流の異常・インバータ異常時に無瞬断で商用に切換ります。

#### (2) 動作説明

##### (a) 商用健全時

整流器部により直流に変換された電力は、直流フィルタを経てインバータを動作させます。

インバータ部は、商用電源と同期運転を行い SCR 交流スイッチを経て、負荷に電源を供給します。更に、充電器部は常時蓄電池の充電を行い停電に備えています。

##### (b) 停電時（瞬停時含む）

蓄電池用の SCR 直流スイッチを自動で ON する事で、インバータ部は蓄電池を電源として動作を接続し、交流電力を無瞬断で負荷に供給します。

##### (c) 復電時

インバータ部は、商用健全時と同様に整流器部により直流に変換された電力により動作し、蓄電池からの電力供給を切り離します。また、充電器部は停電時に放電して容量の低下したバッテリの充電を自動的に開始します。

##### (d) 装置異常時

万一の装置故障時、または負荷電流異常時には静止形の SCR 交流スイッチにより給電を自動的に商用側に切換えます。また、装置異常時には異常情報を表示し、警報を発すると共に外部へ接点信号を送出します。

##### (e) 送電切換

手動操作により送電を任意に商用 ⇄ インバータ側に無瞬断で切り換える事が出来ます。

##### (f) 異常表示機能及び故障

異常に対して、次の監視機能があり表示灯を点灯させると共に警報音を発します。

更に、その異常内容により自動的に送電を商用側に切替えて、装置出力には瞬断を生じません。

表 3-7 に CVCF 仕様、表 3-8 に充電器仕様、表 3-9 に蓄電池仕様、表 3-10 に分岐盤 (CP340CA 分岐盤) 仕様を示します。図 3-40 に SFT-40SHLX 単線結線図、図 3-41 に分岐盤 (CP340CA 分岐盤) 回路図を示します。

表3-7 CVCF仕様

項目		規格値	備考
回路方式	順変化器	3相全波	
	逆変換器	IGBT ブリッジ	
定格		連続	
停電補償時間		10分間	100%負荷において
交流入力	相数	3相3線	
	周波数	50Hz±5%	
	電圧	210V±10%	
直流入力	公称電圧	260V	
	電圧許容範囲	160V～320V	
交流出力	定格容量	40 kVA/32 kW	
	相数	3相3線	
	電圧	200V	
	電圧精度	±2%以下	検出点において
	周波数	50Hz±1%	
	周波数精度	±0.1Hz以内	自己発振時
	周波数偏差	-0.25Hz以内	
	波形歪率	5%以内	100%負荷時
	負荷力率	遅れ 80%以上	
性能	波形補正時間	3.3 ms 以内	
	整定時間	50 ms 以下	50⇒100%負荷
	効率	約 85%以上	インバータ部
	力率	約 90%以上	装置入力
	電圧過渡変動	±5%以内	1. 停電、復電時 2. 入力電圧±10%変動時 3. 負荷変動 0～100%時
	切換時間	無瞬断	1. 停電、復電時 2. インバータ故障時

表3-8 充電器仕様

項目	規格値	備考
制御方式	降圧チョッパ一式 PWM 制御	
定格	連続	
交流 入力	相数	3 相
	周波数	50Hz±1%
	電圧	200V±10%
直流 出力	充電電圧	232V±2%
	定格電流	6A
	充電時間	約 25 時間

表3-9 蓄電池仕様

項目	規格値	備考
型式	LHM-38-12	新神戸電機
種類	小型シール鉛蓄電池 (メンテナンスフリー)	期待寿命 約 10 年 (期待寿命は保証値ではありません)
容量	12V/38Ah 6 セル	
個数	51 個 17 シリーズ 3 パラ	合計 306 セル
公称電圧	204V	
使用電圧範囲	160V～235V	

表3-10 分岐盤（CP340C A分岐盤）仕様

項目		定格及び性能	備考
形式		CP340C A	
重量		約 310 kg	
直送回路	定格	AC200V 3 相 3 線 50Hz	1 回路
	容量	200A	
交流入力	定格	AC200V 3 相 3 線 50Hz	
	容量	40 kW/40 kVA	
交流出力	最大合計出力容量	40 kW/40 kVA	
	出力定格/遮断器容量/回路数	AC200V 3 相 3 線 50Hz 100A	4 回路
		AC200V 単相 2 線 50Hz 100A	3 回路
		AC100V 単相 2 線 50Hz 50A	3 回路
AC100V 出力用 トランス	容量	15 kVA	
	タイプ	デルタ/スター（絶縁）	
	1 次電圧/2 次電圧	200V/100、105V	105V タップ <sup>°</sup> を使用
	効率	95% 以上	
	偏差	+3% 以内	100%負荷時
周囲条件	周囲温度	0~40°C	
	相対湿度	95% 以下	結露のない事

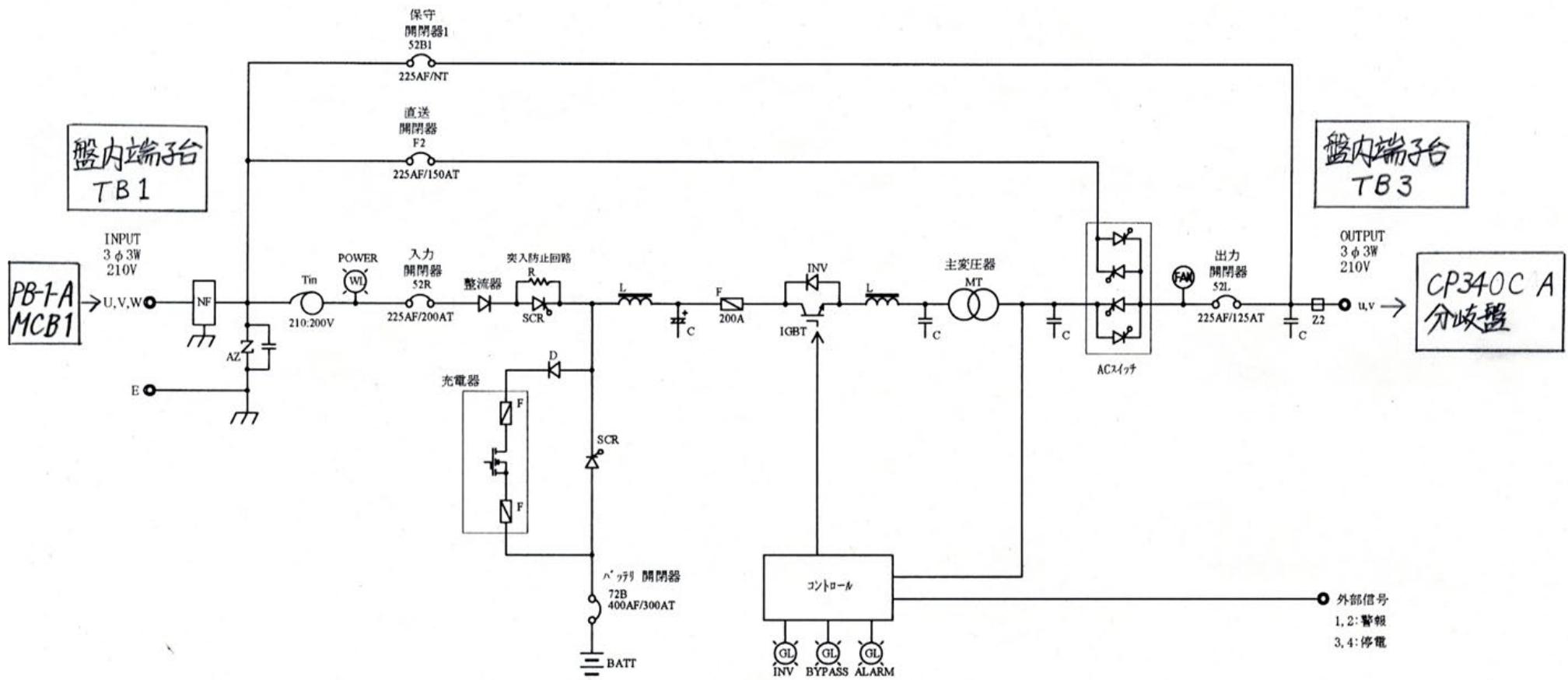


図3-40 SFT-40SHLX単線結線図

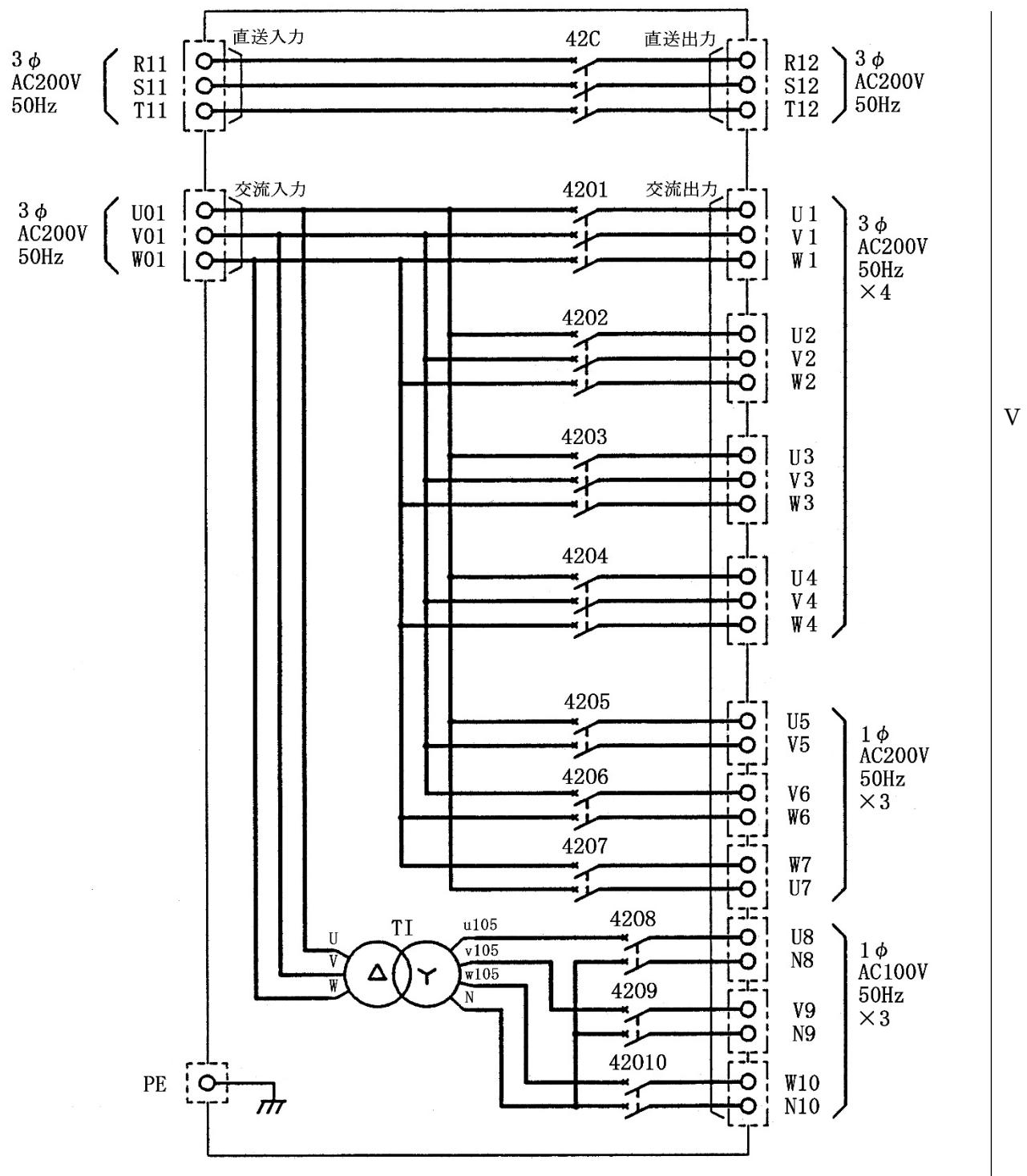


図3-41 分岐盤（CP340C A分岐盤）回路図

### 3.3.8 建屋

#### (1) 組立準備室

供試体を総合環境試験棟へ搬入する際は、2つある開梱室のどちらかより搬入して下さい。

- 開梱室 (1)

シャッタ寸法 : 8.3 m (巾) × 14 m (高)

天井クレーン定格荷重 : 20 t

- 開梱室 (2)

シャッタ寸法 : 8.3 m (巾) × 12 m (高)

天井クレーン定格荷重 : 5 t

チャンバ試験時のユーザ側作業エリアとしては、組立準備室 (4)、(5) が使用可能です。

図 3-42 参照。

通常、組立準備室 (4) にはテストフィックスチャが、組立準備室 (5) にはIR台車がレール上に保管されています。

#### (2) 試験用分電盤設備

試験に必要な分電盤については、その設置場所、用途に関して表 3-11 に試験用分電盤リストを示します。詳細については図 3-43 (1/2~2/2) 分電盤結線図を参照して下さい。

持ち込まれる負荷の容量が、供給電力を上回らない様に接続をお願いします。

また、分電盤及びコンセントの配置は図 3-44~図 3-46 を参照して下さい。

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自家発電機により電源が供給されます。

表3-11 試験用分電盤リスト

分電盤 No.	設置場所	用途
PB-1-A	チャンバ側室	ユーザ用及びデータ処理用
PB-1-B	組立準備室 (4)	〃 及びコンセント用
PB-1-C	〃 (5)	〃 及び 〃
PB-1-H	〃 (4)	メンテナンス用及び 〃

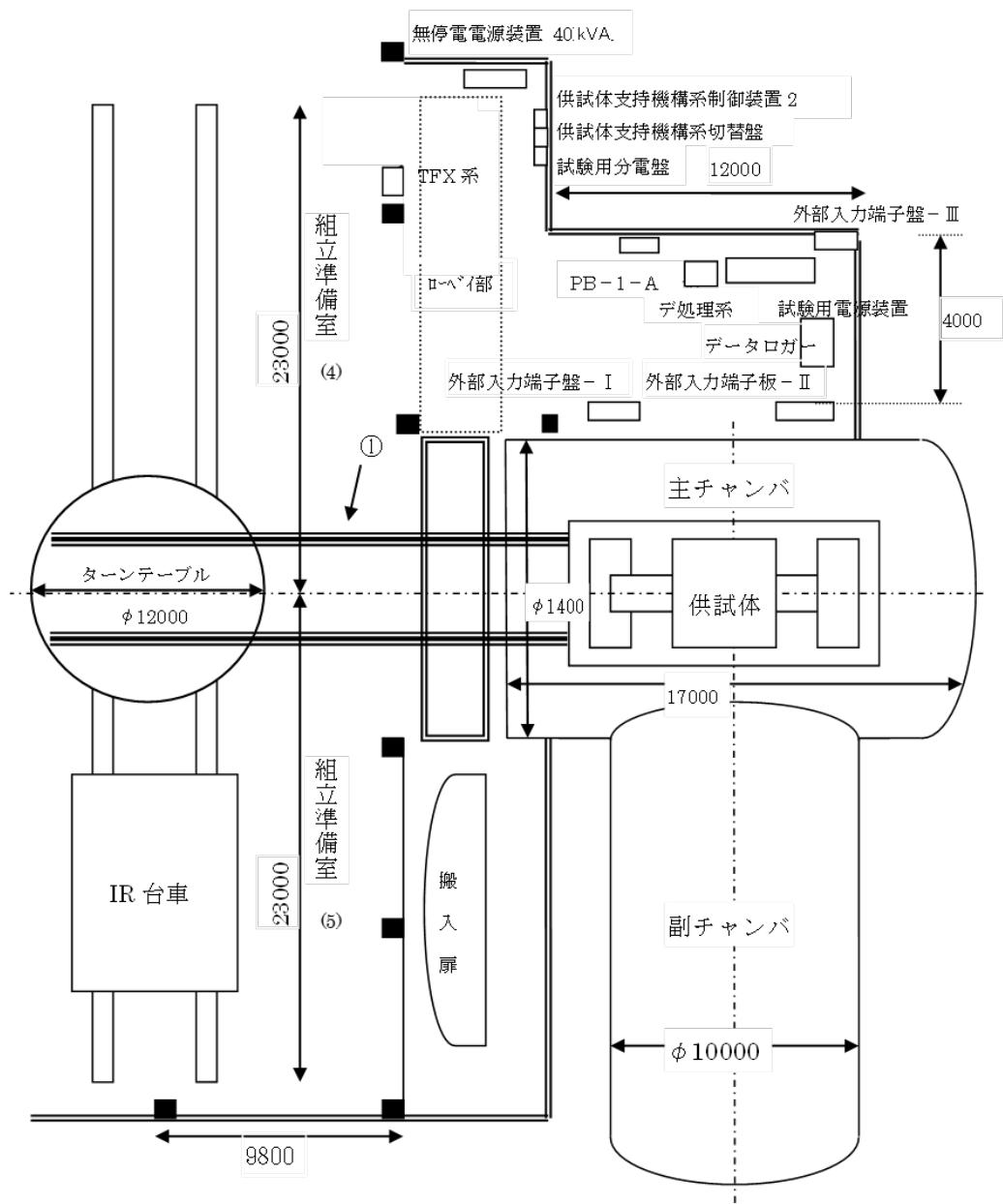
注) 自家発電機の起動及び切替えに要する時間は 80 秒~10 分間で優先度の高いものから供給されます。また、商用電源の復電の際にも 80 秒~10 分間の停電が生じます。

#### (3) クレーン

供試体等の構内移動或いはハンドリングのために必要に応じたクレーンが設置されています。

クレーンを使用する場合は必ず有資格者が行い、所定の記録表に使用実績を記入して下さい。

表 3-12 にクレーンの仕様、図 3-47 にクレーンフックブロックの構造を示します。



#### 注) 耐荷重

- ・ ターンテーブル :  $4,900 \text{ N/m}^2$  (内、軸荷重は 1,960N) [500 kgf/m<sup>2</sup> (内、軸荷重は 200 kgf)]
- ・ 移動床 :  $4,900 \text{ N/m}^2$  (内、軸荷重は 1,960N) [500 kgf/m<sup>2</sup> (内、軸荷重は 200 kgf)]
- ・ 容器内作業床 :  $1,470 \text{ N/枚}$  [150 kgf/枚]
- ・ 組立準備室(4)(5) :  $9,800 \text{ N/m}^2$  [ $1,000 \text{ kgf/m}^2$ ]
- ・ 組立準備室(4) (ローベッド部) :  $4,900 \text{ N/m}^2$  (内、軸荷重は 1,960N) [500 kgf/m<sup>2</sup> (内、軸荷重は 200 kgf)]
- ・ レール蓋 :
  - $4,900 \text{ N/枚}$  [500 kgf/枚]
  - $2,940 \text{ N/枚}$  [300 kgf/枚] (①の部分はアルミ製 重量物運搬時はレール蓋上を避ける事)

床は P タイプのため、質量台車の  
走行時は床養生を行って下さい。

図3-42 組立準備室

盤名称	電源種別	主遮断器	プレ-カ 記号	分岐遮断器			容量 (KW)	負荷名称
				MCB/ELB	極数	トリップ		
PB-1-A (非常系)	3φ 3W 210V	MCB 3P 225AF/200AT	[A] MCB	2 P	50	8	使用禁止	
			[B]	"	75	12.5	"	
			[C]	"	50	8.5	"	
			[D]	"	"	"	"	
			[E]	"	75	12.5	"	
			[F]	"	3 P	30	6.9	"
			[G]	"	"	50	10.4	"
	1φ 3W 210/105V	MCB 3P 225AF/200AT	[A] MCB	2 P	50	4.8	予備	
			[B]	"	"	3	予備	
			[C]	"	"	20	1.5	予備
			[D]	"	"	"	"	予備
			[E]	"	"	30	2	ユーザ用
			[F]	"	"	"	"	
			[G]	"	"	20	1	"
			[H]	"	"	"	"	
			[I]	"	"	"	"	
1φ 3W 210/105V	MCB 3P 50AF/50AT	[A] MCB	2 P	30	2	コンセント		
		[B]	"	"	"	"	"	
		[C]	"	"	3	予備		
		[D]	"	"	"	"	"	
		[E]	"	"	20	1.5	"	
		[F]	"	"	"	"		
		[G]	"	"	30	2	"	
		[H]	"	"	"	"		
		[I]	"	"	"	"		
		[J]	"	"	"	"		
Tr 1φ 3KVA	MCB2P 210/110,115, 50AF/30AT 120V	[A] MCB	2 P	50	20	コンセント		
		[B]	"	"	"	"	多目的	
		[C]	"	"	"	"	予備	
		[D]	"	"	"	"	"	

図3-43 試験用分電盤結線図 (1/2)

盤名称	電源種別	主遮断器	ブレーカ 記号	分岐遮断器			容量 (KW)	負荷名称
				MCB/ELB	極数	トリップ		
PB-1-B	3φ 3W 210V	MCB 3P 400AF/250AT	①	M C B	3 P	30	6.9	多目的
			②	"	"	"	"	コンセント
			③	"	"	"	"	"
			④	"	2 P	50	8	ユーザ用
			⑤	"	"	"	8.5	"
			⑥	"	"	75	12.5	"
			⑦	"	"	"	"	"
			⑧	"	"	50	8.5	"
			⑨	"	3 P	"	12	"
			⑩	"	"	"	"	"
			⑪	"	"	"	"	"
			⑫	"	"	"	10.4	"
PB-1-H	3φ 3W 210V	ELB 3P 100A メンテナンス用	①	E L B	3 P	100	-	メンテナンス用
			②	M C B	"	20	-	ユーザ用
			③	"	"	50	12	"
			④	"	"	"	"	"
			⑤	"	"	"	"	"
			⑥	"	"	"	"	"
			⑦	"	"	"	"	"
			⑧	"	"	"	"	"
			⑨	"	"	"	"	"
			⑩	"	"	"	"	"
			⑪	"	"	"	"	"
			⑫	"	"	"	"	"
			⑬	"	"	"	"	"
			⑭	"	"	"	"	"
			⑮	"	"	"	"	"
			⑯	"	"	"	"	"
			⑰	"	"	"	"	"
			⑱	"	"	"	"	"
			⑲	"	"	"	"	"
			⑳	"	"	"	"	"
PB-1-H	1φ 3W 210/105V	ELB 3P 20A メンテナンス用	①	M C B	2 P	30	4	コンセント
			②	"	"	"	"	"
			③	"	"	50	3	多目的
			④	"	"	30	2	コンセント
			⑤	"	"	"	"	"
PB-1-H	1φ 3W 210/105V	ELB 3P 20A メンテナンス用	⑥	"	"	20	"	"
			⑦	"	"	"	1	ユーザ用
			⑧	"	"	50	3	"
			⑨	"	"	"	4	"
			⑩	"	"	"	3	"
			⑪	"	"	"	30	"
			⑫	"	"	"	2	"
			⑬	"	"	"	2	"
			⑭	"	"	20	1	"
			⑮	"	"	"	1	"
			⑯	"	"	"	1.5	"
			⑰	"	"	"	"	"
			⑱	"	"	50	3	"
			⑲	"	"	30	2	"
			⑳	"	"	"	"	"
			㉑	"	"	"	"	"
			㉒	"	"	"	"	"
			㉓	"	"	"	"	"
			㉔	"	"	"	"	"
			㉕	"	"	"	"	"
PB-1-H	1φ 3W 210/105V	ELB 3P 20A メンテナンス用	㉖	M C B	2 P	20	-	コンセント
			㉗	"	"	"	-	予備
			㉘	"	"	"	-	"
			㉙	"	"	"	-	"
			㉚	"	"	"	-	"

図3-43 試験用分電盤結線図（2/2）

注 1) コンセントの分類  
 (1) AC, 3, 200V  
 (2) AC, 1, 115V  
 (3) AC, 1, 100V, 30A  
 30A  
 (4) AC, 1, 100V, 15A × 2  
 2) 各コンセントの記号、番号は試験用分電盤内のブレーカ記号を示す。  
 3) 各コンセントが接続されている分電盤は PB-1-A です。

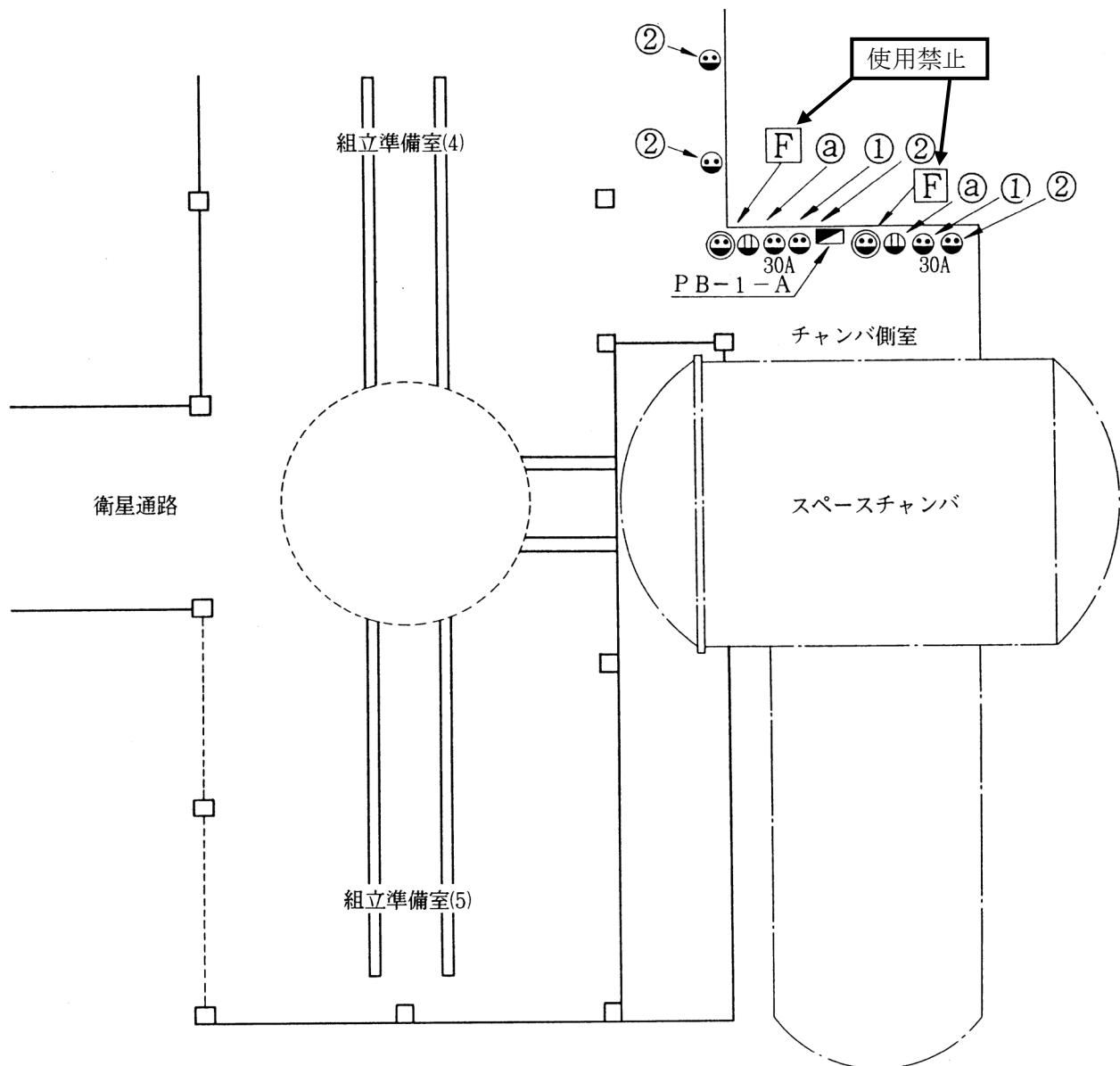


図3-44 試験用分電盤（PB-1-A）及びコンセント概略配置図

注 1) コンセントの分類  
 (1) AC, 3, 200V  
 (2) AC, 1, 115V  
 (3) AC, 1, 100V, 30A  
 30A  
 (4) AC, 1, 100V, 15A × 2  
 2) 各コンセントの記号、番号は試験用分電盤内の回路番号を示す。  
 3) 各コンセントが接続されている分電盤は PB-1-B, PB-1-Hです。

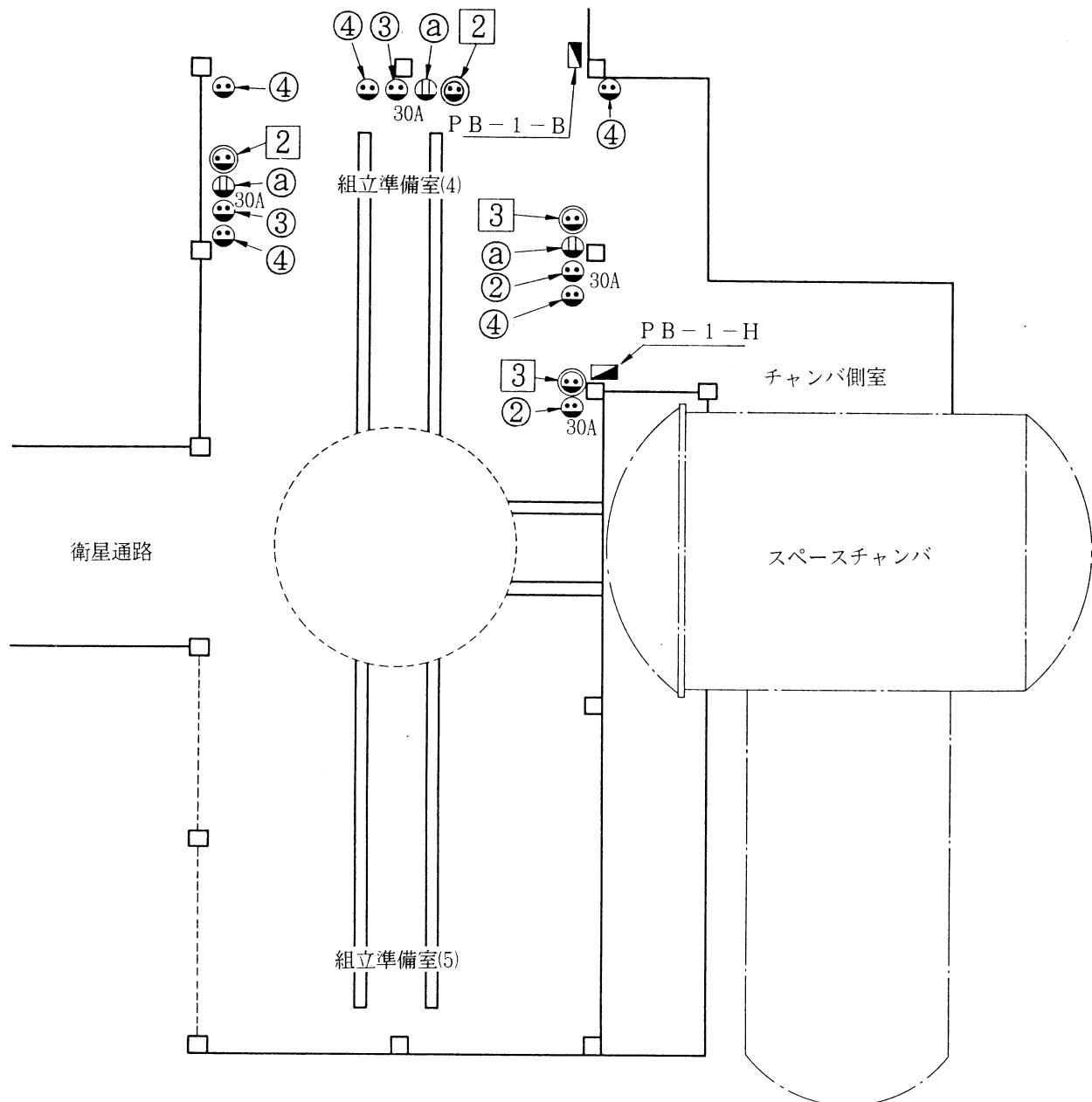


図3-45 試験用分電盤 (PB-1-B) 及びコンセント概略配置図

注 1) コンセントの分類  
 (1) AC, 3, 200V  
 (2) AC, 1, 115V  
 (3) AC, 1, 100V, 30A  
 30A  
 (4) AC, 1, 100V, 15A × 2  
 2) 各コンセントの記号、番号は試験用分電盤内の回路番号を示す。  
 3) 各コンセントが接続されている分電盤は PB-1-C です。

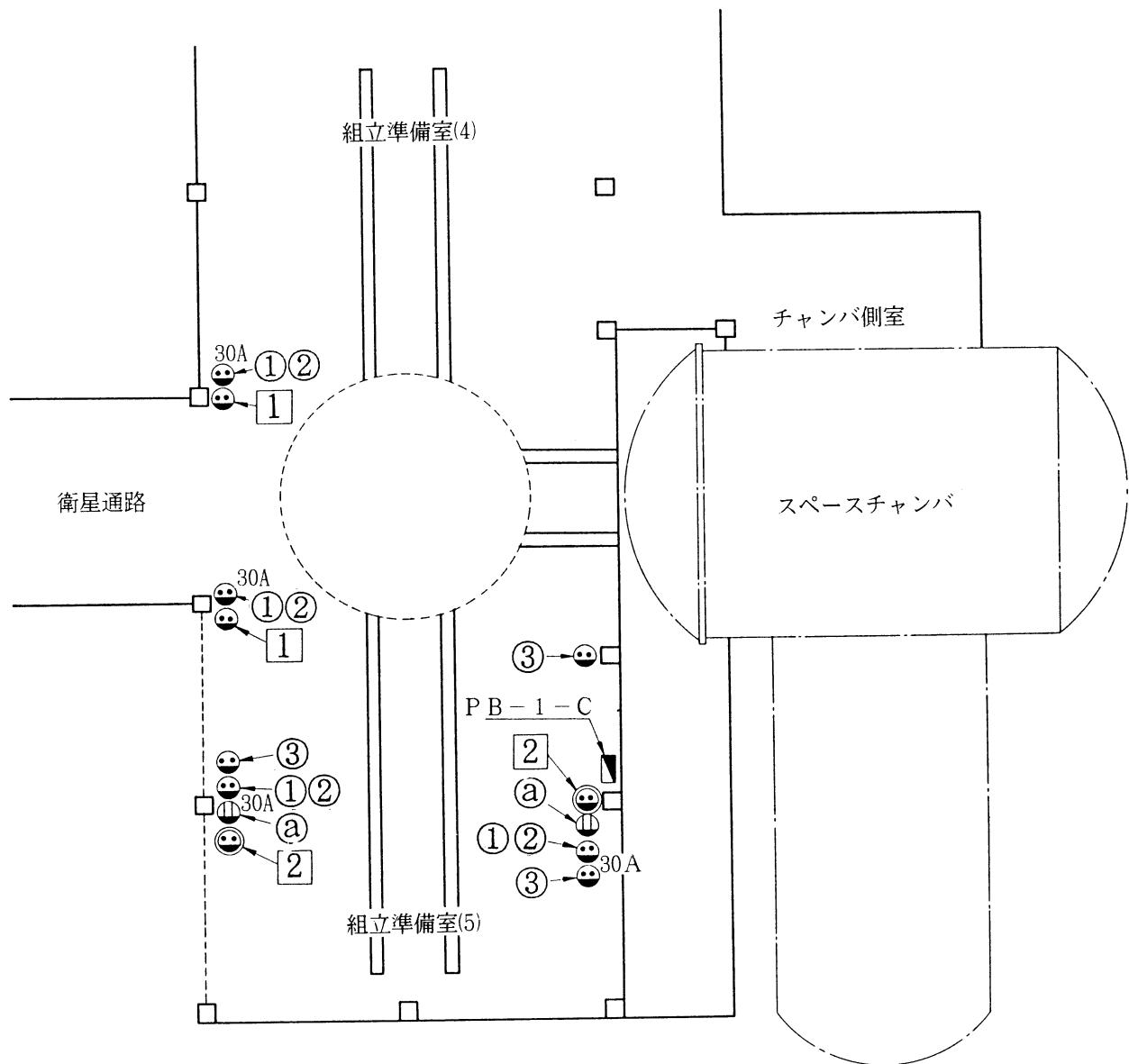
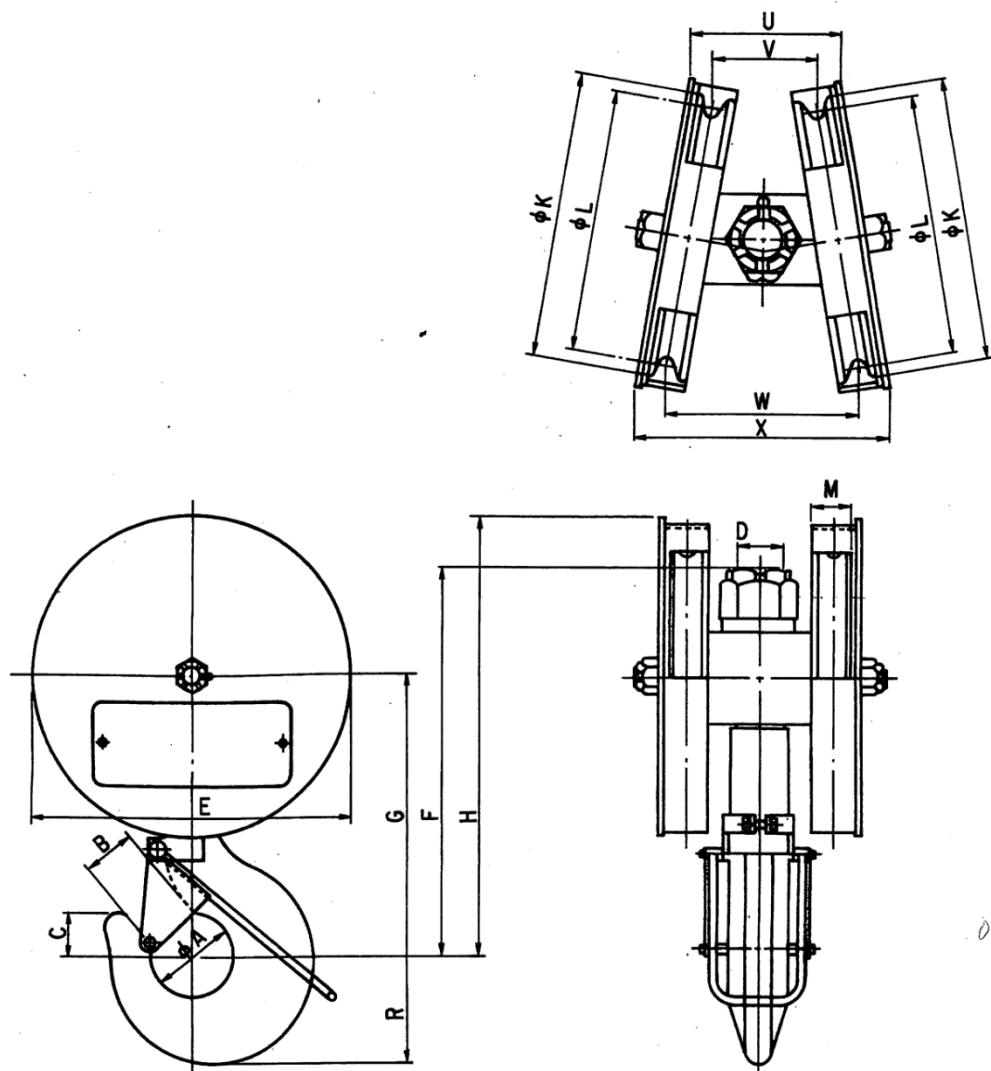


図3-46 試験用分電盤 (PB-1-C) 及びコンセント概略配置図

表3-12 クレーン仕様

設置場所	定格荷重	フック下 床面まで	速度 (m/min)		
			走行 低速/高速	横行 低速/高速	巻上 低速/高速
組立準備室(4)	10t	16m	1/10	1/10	0.5/5
組立準備室(5)	10t	16m	1/10	1/10	0.5/5



クレーンフックブロック寸法(容量 10t)

A	115	K	360
B	90	L	320
C	63	M	32
D	M56	R	155
E	400	U	189
F	542	V	114
G	400	W	214
H	600	X	314

図3-47 クレーンフックブロックの構造

## 4 試験実施

### 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、以下の図4-1に一般的な試験作業フローを示します。

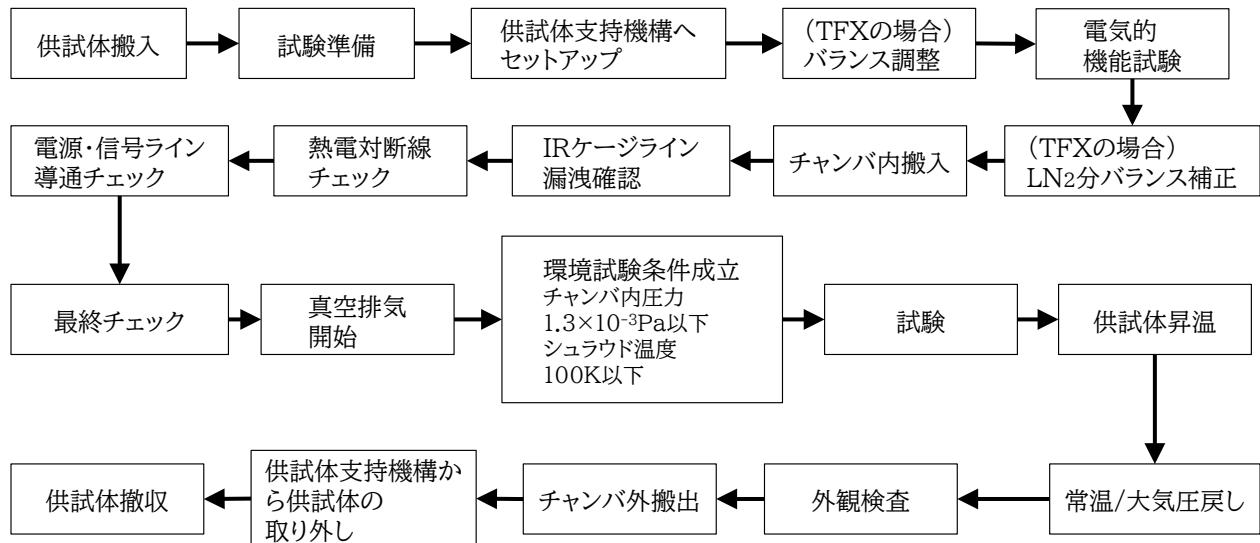


図4-1 試験作業フロー

### 4.2 試験実施手順

#### 4.2.1 試験概要

本設備においては、ソーラ照射熱平衡/熱真空試験、赤外照射熱平衡/熱真空試験、大気中試験等の環境試験が実施可能です。各環境試験の概要は下記の通りです。また、各試験時の環境条件を表4-1に示します。本設備でベーキングを実施しないでください。

##### (1) ソーラ照射熱平衡/熱真空試験

宇宙空間を模擬した高真空・極低温下での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類の耐環境性を確認する熱真空試験が行われ、熱源としてはソーラシミュレータが使用される。

##### (2) 赤外照射熱平衡/熱真空試験

ソーラ照射試験と同様な目的で、熱平衡試験と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。

##### (3) 大気中試験

所定の温度の大気圧環境での試験で、主に上記各種試験の実施前後における供試体搭載機器類の電気性能の確認が行われる。

表4-1 試験の種類及び環境条件まとめ

環境	試験の種類	ソーラ照射熱平衡 /熱真空試験	赤外照射熱平衡 /熱真空試験	大気中試験
(1) チャンバ圧力	$1.3 \times 10^{-3}$ Pa 以下	$1.3 \times 10^{-3}$ Pa 以下		大気圧
(2) ソーラ強度	約 $1.4 \text{ kw/m}^2$ (試験条件により MAX $1.8 \text{ kw/m}^2$ まで変更可)	—		—
(3) 赤外線強度	—	供試体側治具の 設定による。		
(4) シュラウド温度	100 K 以下	100 K 以下		
(5) 温度	—	—		* $20^\circ\text{C} \sim 26^\circ\text{C}$ (室温)
(6) 湿度	—	—		* $30\% \sim 60\%$

\* は目標値

#### 4.2.2 チャンバ運転パターン

各種試験の内、熱真空試験時の標準的な真空排気曲線とシュラウド温度を図4-2（設備立上げ時）、図4-3（設備立下げ時）に示します。以下に各段階の概略を説明します。

##### <設備立上げ時>

- ・ 各機器の最終チェック及び作動準備を行った後、真空排気（粗引排気）を開始します。
- ・  $8.0 \text{ Pa}$  ( $6.0 \times 10^{-2} \text{ Torr}$ ) 程度まで粗引排気を行った後、ターボ分子ポンプ（TMP）排気に切り換えてさらに排気をします。
- ・ チャンバ内の汚染防止を行うため、コンタミネーションパネル（シュラウドの一部）を冷却することにより急激にチャンバ圧力が低くなります。
- ・ シュラウドにガス窒素 ( $\text{GN}_2$ ) を供給し約 $-80^\circ\text{C}$ まで冷却します。（この時点でチャンバ内圧力は  $1.3 \times 10^{-3} \text{ Pa}$  ( $1.0 \times 10^{-5} \text{ Torr}$ ) に到達します。）
- ・ 液体窒素供給によるシュラウド冷却を実施します。
- ・ シュラウド冷却後、熱真空試験の環境条件（チャンバ内圧力  $1.3 \times 10^{-3} \text{ Pa}$  ( $1.0 \times 10^{-5} \text{ Torr}$ ) 以下、シュラウド温度  $100 \text{ K}$  以下）が整います。
- ・ シュラウド冷却完了までは、ソーラ照射はお控え下さい。ソーラ照射は可能な状態ですが、照射した場合、シュラウド冷却完了に遅れが生じます。
- ・ ヘリウム冷凍機起動後、主クライオパネル排気を実施します。その後、クライオ効果が発生し、クライオ効果後に、副クライオソープションポンプの排気を開始します。
- ・ チャンバ内圧力が安定したら、環境試験の各モードに入る事が可能です。通常、真空排気開始後、約 24 時間で試験が可能になります。

##### <設備立下げ時>

- ・ 各機器の停止後、チャンバ内圧力が急速に上昇しますが、放電注意圧力範囲（供試体側で設定して下さい）の滞留時間を短くするため、 $\text{GN}_2$  リーク発生装置により強制的にチャンバ内圧力を放電注意圧力範囲上限以上まで昇圧させます。大気圧戻しを開始してから、1 時間後に実施しますので、ユーザ側で放電注意圧力範囲通過準備を行って下さい。
- ・ シュラウド昇温のために  $\text{GN}_2$  ブロワを起動した後は、ソーラ照射によりシュラウド温度にムラが発生しますので、ソーラ照射はなるべくお控え下さい。
- ・ 供試体支持機構構体部等の冷えた部分の昇温を早めるため  $\text{GN}_2$  で  $1.3 \times 10^4 \text{ Pa}$  (100 Torr) まで昇圧させ ( $\text{GN}_2$  導入)、さらに上記の構体部の温度状態を見て、約 2~3 時間ホールドします。
- ・ チャンバ開放後の酸欠防止のため  $1.3 \times 10^2 \text{ Pa}$  まで再排気し、その後乾燥空気導入による大気圧戻しを徐々に行います。
- ・ 1 週間程度の熱真空試験の場合、大気圧戻し作業は約 30 時間、一週間より長い場合は約 34 時間で完了します。
- ・ 大気圧戻し（図 4-3）開始の 6 時間程度前に窒素再液化装置の停止操作を行います。本操作を開始すると、シュラウドへの液体窒素供給量が減少するため、長時間試験条件を維持することはできません。よって、窒素再液化装置停止から大気圧戻し完了までは、36~38 時間前後を要します。

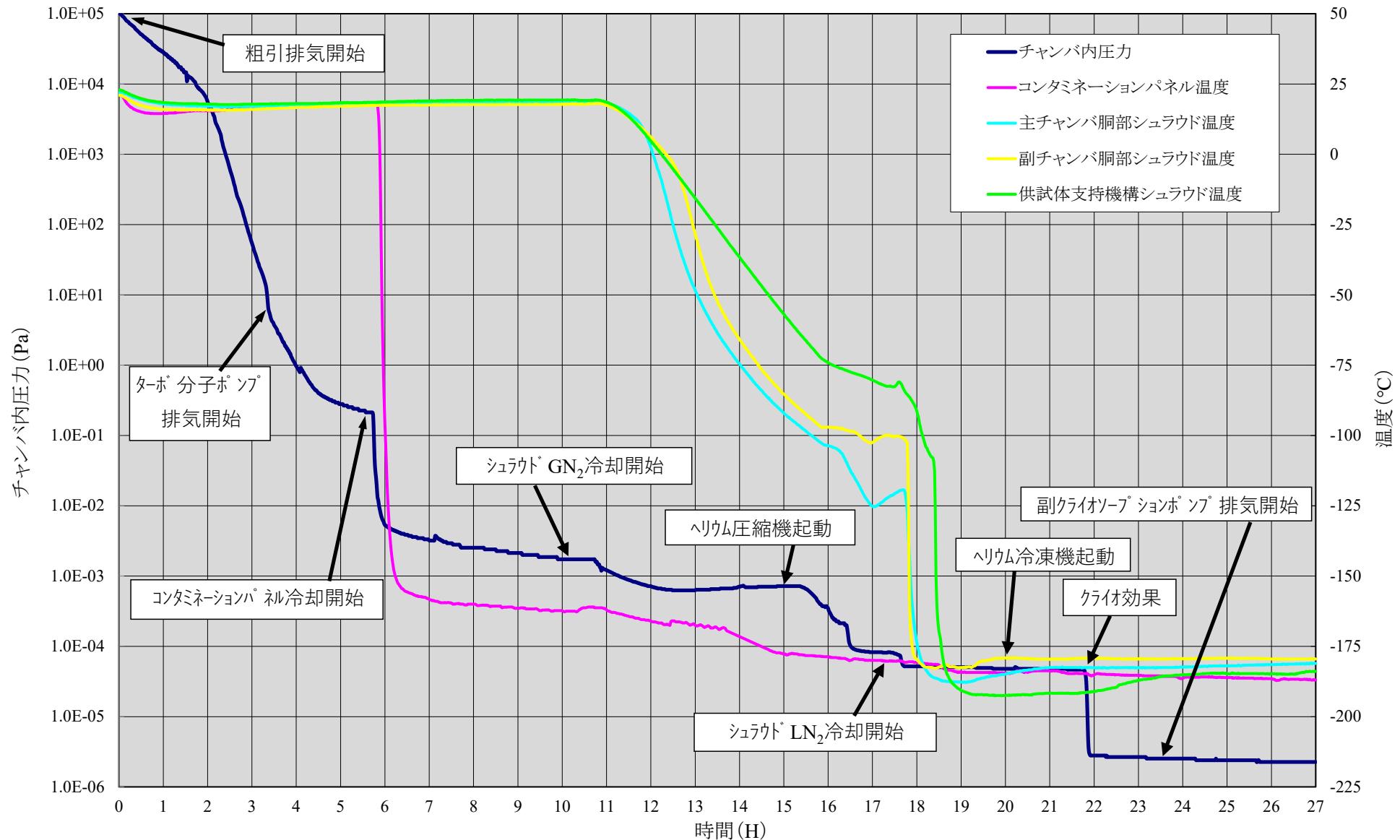


図4-2 排気曲線とシュラウド温度（設備立上げ時）

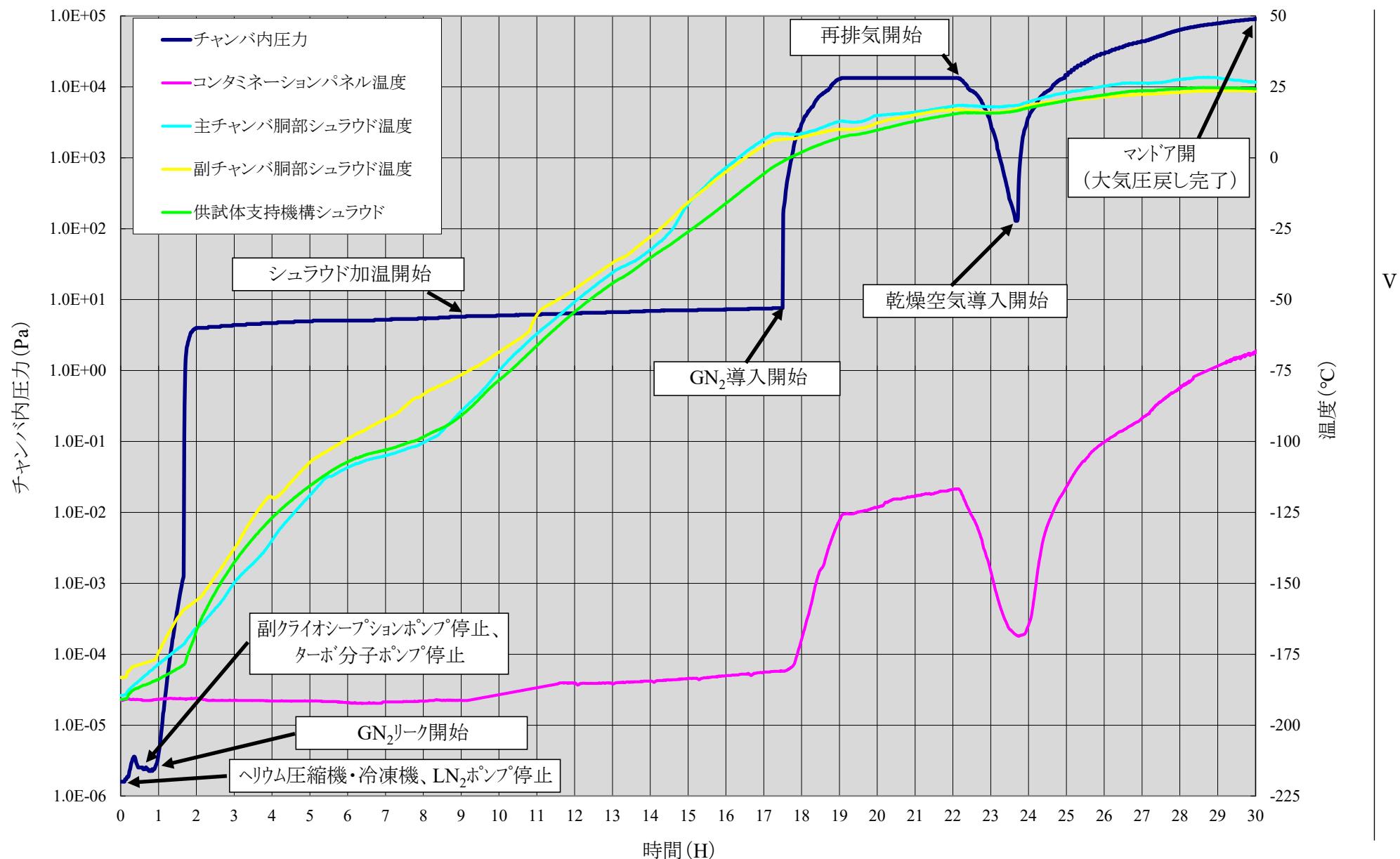


図4-3 真空排気曲線とシュラウド温度（設備立下げ時）

#### 4.2.3 瞬停/停電対策

瞬停/停電発生時の標準フローを図4-4に示します。

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) 瞬停/停電時

- (a) 瞬停／停電が発生すると、ポンプ・圧縮機類は全て停止しますが、制御監視装置とデータ処理装置は UPS により無停電で収集・制御されます。なお、コントローラーによる冷却は継続されます。停電後、10 分以内に商用電力が復電された場合には、全装置の再立ち上げを実施します。
  - (b) 停電が継続すると、通常 10 分以内に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。非常用発電機による給電時に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。
  - (c) 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 4-5 に示します。
  - (d) 非常用発電機による給電の場合、副クライオソープションポンプ、ターボ分子ポンプ及びコントローラーによる排気のみで、ソーラシミュレータ系の起動は出来ません。また、試験用電源装置系を供試体用 UPS に接続していない場合は、供試体や IR パネル等のヒータ加温ができません。
- 停電継続時間、供試体過冷却保護対策の状況により、窒素ガスを導入し、放電しやすい領域を突破する事が出来ます（通常はシュラウド冷却を継続して復電を待ちます）。
- (e) 15 分以上停電が継続し、10 分経過後までに非常用発電機からの給電が開始されない場合、チャンバ内圧力は 60～90 分程度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。
  - (f) ユーザ用に 40 kVA の供試体用 UPS 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系（試験用電源）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事を強く推奨します。
  - (g) 供試体用 UPS の接続は 3.3.7 項に基づき行って下さい。
  - (h) 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 及びコントローラー PC、供試体支持機構制御装置、TFX 温度収集部、通話設備、酸素濃度計には、10 分以上給電出来る UPS が接続されています。
  - (i) 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）。
  - (j) 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。

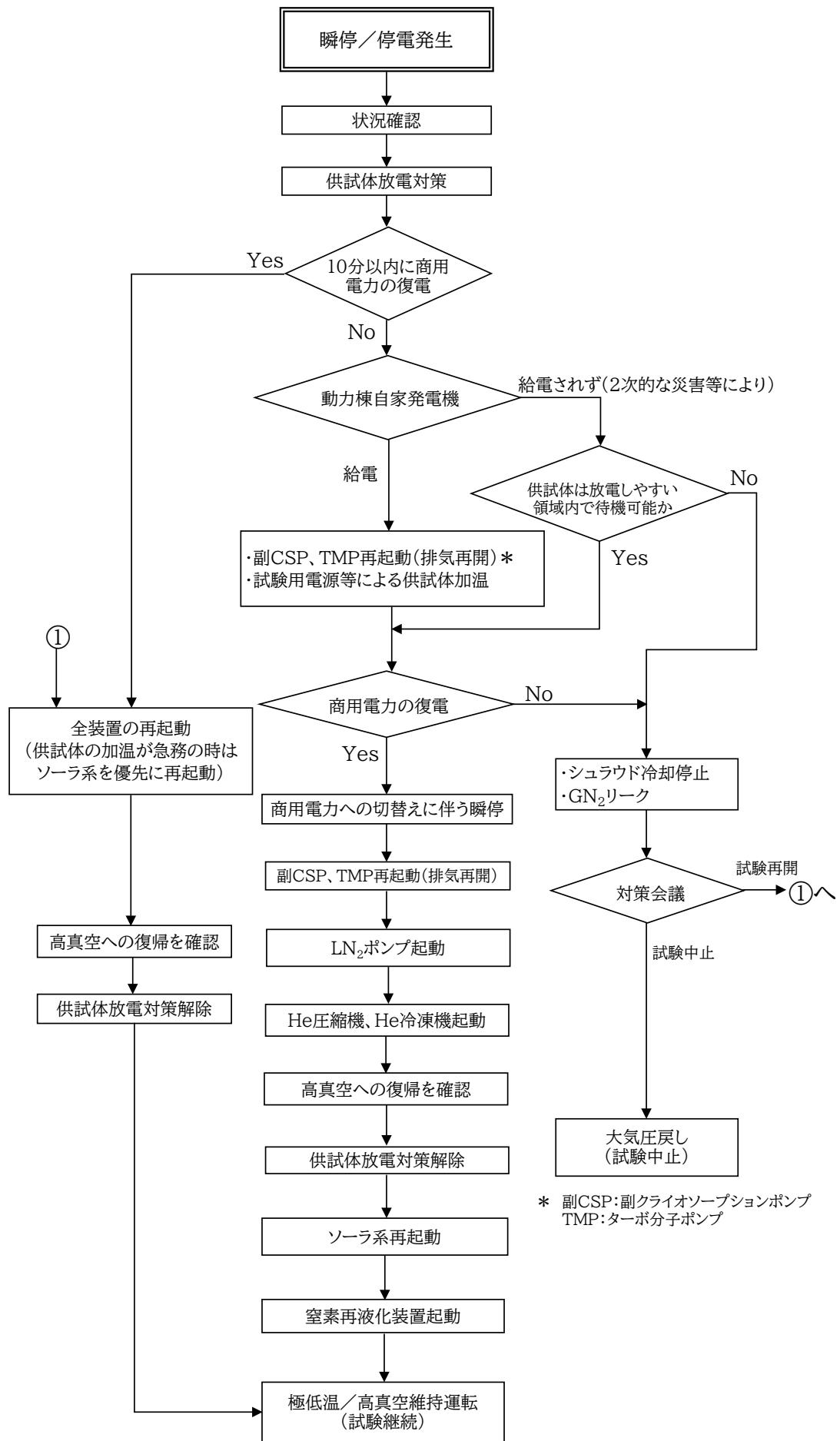


図4-4 瞬停・停電時の標準フロー

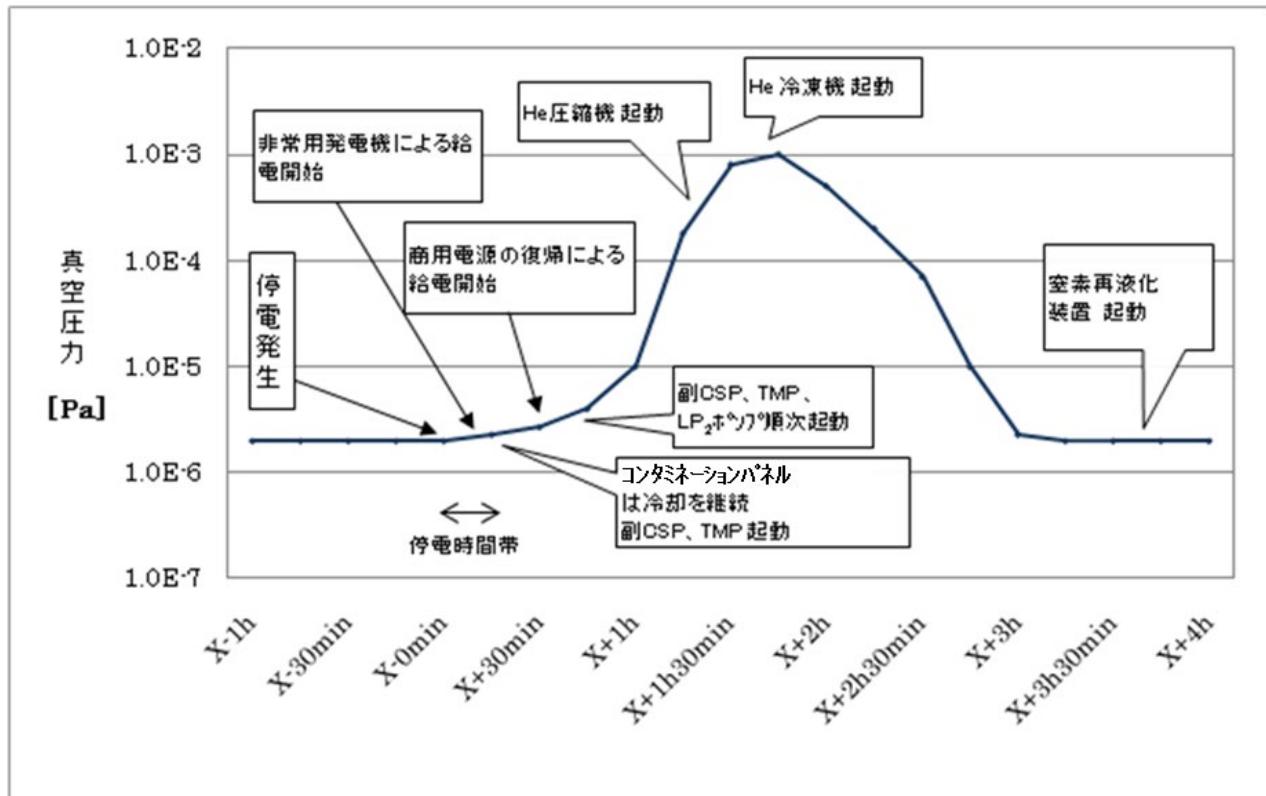


図4-5 20分間停電時のチャンバ内圧力の推移

## (2) 復電時

- (a) 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。
- (b) 停電中、チャンバ内に窒素ガス導入を行っていない場合は、復電後およそ3時間で高真空運転に復旧出来ます。

#### 4.3 その他特記事項

##### (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。

###### (a) 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？
- ・ 設備使用者は、本スペースチャンバ設備において、設備使用者がチャンバ内に持ち込む物品（例：供試体、治具類、貫通端子類、ケーブル類等）に関して、真空度劣化等の試験環境に影響を及ぼす事象を未然に防止するため、チャンバ内で使用する持込物品については表 4-2 に示す様式「設備使用者チャンバ内持込物品リスト」により、物品リスト及び各物品の事前確認結果等を記載し、キックオフミーティング（K/O）時に提出して下さい。

###### (b) 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？

###### (c) 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？

###### (d) 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 热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をしない、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。

(e) 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、高圧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。

(f) 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。

- ・ 供試体支持機構とのインターフェース等  
TFX スピンテーブル面に設置する場合は、60 mm 以上のかさ上げを行い供試体、及び治具がシュラウドカバーと接触しない事を確認した後に動作確認を行って下さい(3.3.3 項参照)。  
(供試体と供試体支持機構シュラウドとの干渉には特に注意して下さい。)
- ・ 液化窒素系とのインターフェース等
- ・ ソーラシミュレータ光束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

(2) 13m φ スペースチャンバ使用上の主要な注意事項

本内容は、13m φ 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。

(a) 全体

- ・ 試験用電源装置の操作、テストフィクスチャ(TFX)に供試体を搭載した後のスピニ系及び姿勢系の位置決めについては、取扱説明書に従いユーザ側で操作願います。  
(但し、TFX のチャンバ内搬入出は設備側で実施します。)
- ・ 衛星用塗料として使用されるケミグレース 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出来ません。特に使用する場合は、事前にベーキングを十分行って下さい。
- ・ 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下さい。
- ・ ソーラ系に不具合が発生した場合でも供試体が低温環境に対しヒータ等を有し耐えられる事を確認して下さい。

(b) 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(3.3.4 項参照)。
- ・ 容器内常設端子盤の温度を保つため、試験用電源装置の電源2台分を設備側で使用します。

(c) 供試体支持機構 TFX

- ・ ソーラ試験時において、姿勢角を取る場合、供試体の大きさによって試験空間内に設置された放射照度計（MK-V）と接触する恐れがありますので、検討をお願いします（図 3-24 参照）。
- ・ TFX のチャンバへの搬入出は、姿勢角 0 度（U 型フレームが垂直な状態）の状態で行います。
- ・ 供試体の質量/重心に見合うように姿勢軸回りのバランスを調整して下さい。バランス調整は、取扱説明書に従い U 型フレーム内の 5.0 t ウェイトを上下させて行います。バランス調整時の段階で姿勢系のサーボ異常（アンバランスが原因で姿勢軸回りに過負荷が発生する）が発生した場合、スピニ系もフリーになりますので、ケーブル等の切断がないよう注意願います。
- ・ 供試体のバランス調整が終了後、TFX をチャンバ内へ搬入前に姿勢軸回りの LN<sub>2</sub> 分の質量補正（5,000 kg バランスウェイトを 60 mm 上方へ移動）を行って下さい。
- ・ 試験モードに合わせて姿勢角を変える場合、U 型シュラウド内の LN<sub>2</sub> の偏流を避けるため、原則的にシュラウド冷却後に実施して下さい。
- ・ スピニ系及び姿勢系の現在角度を明らかに見失った場合（動作中に電源等が OFF となつた場合等）は、各々 0 点設定を実施して下さい。

(d) 供試体支持機構 IR 台車

- ・ IR 台車上面への上り下りは、昇降用ステップを使用して下さい。
- ・ シュラウド上面での作業時は、必ず IR 台車作業用シートを使用し、シュラウド面の損傷を防止して下さい。
- ・ シュラウド上面での機材、工具の持込品は最小限とし、十分な範囲で養生を行って下さい。

(e) 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）への接続は禁止とする。
- ・ 本設備とのデータの授受を行う場合、使用する外部記憶媒体は、使用前に最新状態のウィルスチェックソフトでウィルスチェックを行う事。

(f) 安全

- ・ 供試体搬入扉閉の状態でマンドアから真空容器内に入る場合は、マンドア左の名札掛けに名札をかける事（入室中である事の明示）。また、酸欠に留意し、携帯型酸素濃度計にて酸素濃度を確認してから入室する事。
- ・ 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「安全スイッチ」が設置されています（図 4-6 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。



図4-6 安全スイッチ

<安全スイッチの場所>

容器内常設端子盤-I の側面に設置（図 3-1、3-6、3-18 参照）。

<原理及び方法>

原理：「安全スイッチ」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事により接点が外れ、警報及びインタロックが作動する。

方法：プラグの根元をしっかりとつかみ全開まで反時計回りに回し引き抜く。

(g) その他

- ・ シュラウドリーク調査用バルブについて
- ・ 下図(図4-7)に示すフランジ(KLC-25)及びバルブ(V5600)は、シュラウドリーク調査時にヘリウムリークディテクタを接続するためのものです(バルブはニードル弁タイプではありませんので、流量の微調整は出来ません)。
- ・ 供試体のリーク試験等で下記の部分にヘリウムリークディテクタを接続する場合は、ユーザ側で供試体のリーク量に応じたバルブをご用意下さい。

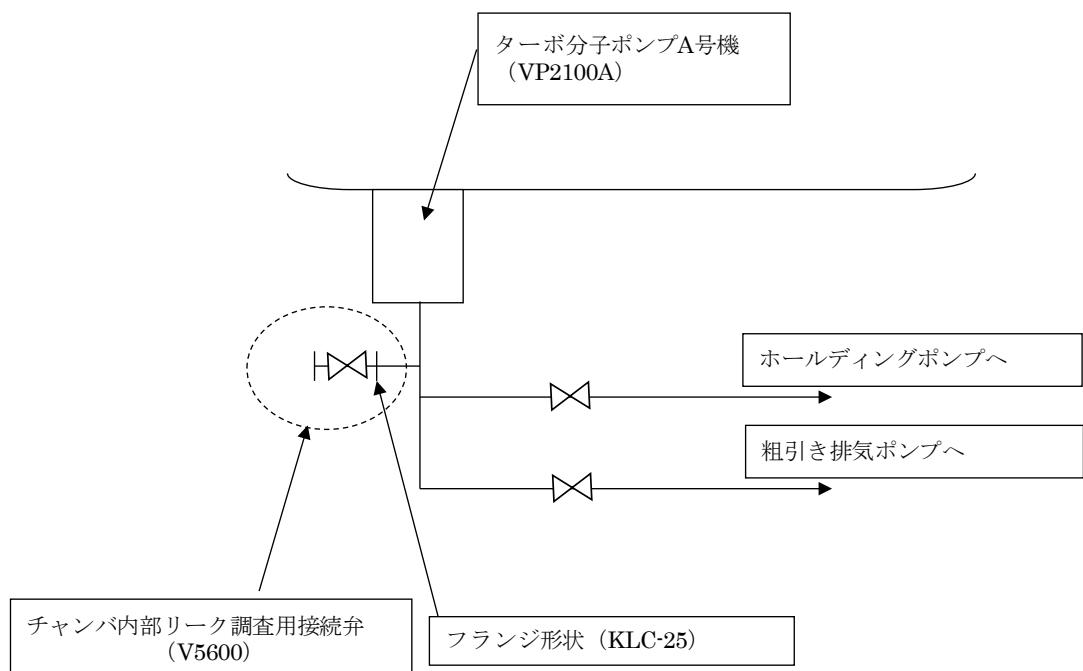


図4-7 チャンバ内部リーク調査用接続弁及びフランジ

表4-2 設備使用者チャンバ内持込物品リスト

使用チャンバ：13m $\phi$  スペースチャンバ

試験名称： 試験期間：

~

設備使用者名：

作成年月日： 年 月 日

No.

\*1 該当項目欄には、下記に示す関連する番号を記載し、各番号に対して事前確認結果を記載すること。

該当項目がない場合は空欄とする。

〈該當項目〉

- ①供試体、治具類等に空気溜まりとなる構造がある場合は、空気抜き穴等を設置しているか。
  - ②供試体、治具類等の全て（塗装含む）について、熱真空試験前にペーキングを実施しているか。
  - ③設備使用者持込みの貫通端子（例：SMA端子）等の気密性は事前に確認しているか。
  - ④チャンバ内持込物品について、コンタミ源となる材料を使用していないか。
  - ⑤冷媒配管等を真空容器に貫通させて使用する場合は、継手等の気密性を事前に確認しているか。  
（現場配置分については、タスクブリーフィングで確認する。）
  - ⑥与圧容器等をチャンバ内に入れる場合は、シール部の気密性は事前に確認しているか。
  - ⑦その他

\*2 ベーキングを実施している場合は、ベーキング条件（温度、時間、ベーキング時の圧力環境、乾燥時間）を記入する。

\*3 ベーキングを実施していない場合、ベーキングを行わなくてよい理由を具体的に記入する。

表4-3 設備利用時の注意事項（詳細）

試験名：

対象設備：

設備運用業者	設備利用者

系統	項目	確認事項	確認結果 (設備使用者)	添付資料	確認日 (設備担当者)	備考
チャンバ内圧力について	① 試験治具の空気溜まりの有無	空気溜まりがない。	良・否			試験治具から微量なリークにより到達真空間に影響有。
	② フラッシュ着脱の有無	(フラッシュの着脱"有"の場合は下記③、④の確認を行う)	有・無			
	③ フラッシュ単体の気密性	気密確認が実施されている。	良・否			
	④ フラッシュの取付け	設備側担当者が立会います。	良・否			Oリングの準備をお願いします。
	⑤ MLI の空気抜き処置	空気抜き処置がされている。	良・否			MLI が膨らみ、熱制御材としての機能を果たさない事がある。
	⑥ IR ケーブル LN <sub>2</sub> ラインの接続	設備側担当者が立会います/ユーザーズマニュアル 3.3.4 項	有・無			
	⑦ 供試体に圧力容器がある場合	気密確認が実施されている。		Pa · m <sup>3</sup> /s		圧力容器にリークがあると試験中減圧され、大気圧戻し時に逆圧になります。
	⑧ 真空容器を貫通するものがある場合	気密確認が実施されている。		Pa · m <sup>3</sup> /s		
温度環境について	① 電源ケーブルの許容電流	使用電流（計画値）がケーブルの許容電流値内である。	最大使用電流値 : A ケーブル許容電流値 : A			許容電流はケーブルを束にすると低下します。
	② 電源ケーブルの引廻し方法	ケーブルの固縛はケーブルの許容発熱量を考慮する。	良・否			
	③ 熱電対貼付及びケーブル引廻し	セサは絶縁されている。電源ケーブルから離れている。 熱電対のコネクタ、ケーブル、リッドに緩みがない。	良・否			
	④ TFX 使用時の搭載荷重とアンバランス量	ユーザーズマニュアル 3.3.3 項	搭載荷重 : N アンバランス量 : N · m			
	⑤ TFX 使用時の TFX 温度収集部及び接続端子部過冷防止	ユーザーズマニュアル 3.3.3 項	良・否			
	⑥ 停電時の供試体保護	停電により熱源がなくなった場合に供試体が低温に耐えられる予想時間。	最低 min (予測)			停電時は Xe ランプ、IR 電源も OFF となります。
	⑦ 大気圧戻し時の熱源	供試体とショット温度の差によるコンタミネーションの付着について考慮している。	良・否			ショット温度 < 供試体温度 → 10°C 以上が望ましい
	⑧ 試験用電源装置の使用の有無	ユーザーズマニュアル 2.2.5 項	有・無			詳細な取扱いについては設備担当者（使用する電源情報、増設の有無）
	⑨ 計測データ処理装置の使用の有無	ユーザーズマニュアル 2.2.7 項	有・無			詳細な取扱いについては設備担当者（使用するチャンネル数情報）
	⑩ 加熱ヒータの使用の有無	ユーザーズマニュアル 3.3.6 項	有・無			詳細な取扱いについては設備担当者（使用する台数）
	⑪ 使用材料について	低温脆性に問題はない。	良・否			
	⑫ 金属材料について	金属材料は熱歪を生じる事が考慮されている。	良・否			
	⑬ 試験治具について	試験治具から供試体への熱伝達（伝導、輻射）は考慮されている。	良・否			
	⑭ 流体の使用の有無	凍結防止が実施されている。	良・否			
	⑮ ヒータについて	ヒータのリード線による電圧降下、温度変化による抵抗値の変化が考慮されている。	良・否			
	⑯ 外部熱入力が得られない時	停電、ソーラーパネル不具合等により、外部熱入力が負荷出来ない状態でも供試体を加温する方法がある。	良・否			
	⑰ 供試体を加温する熱源について	供試体温度 < ショット温度となる部分がない。	良・否			
	⑲ 乾燥空気について	大気圧戻し時に導入される乾燥空気の温度を考慮している。	良・否			乾燥器を通る際の吸着熱と圧縮熱のため、温度が上昇する場合がある。
ソーラーシミュレータ系について	① ソーラー使用時の照射エリア	供試体の照射エリアの確認。	良・否			常温、常圧下での点灯確認可能、ヒータ部の一部分等にソーラー光があたる場合はヒータの温度上昇に注意して下さい。
	② Mk-V（上部下部）	照射エリアのうち Mk-V の部分影になる。	良・否			
	③ Mk-V（上部）	上部 Mk-V の取付位置と供試体のクリアランス確認	良・否			
脱ガスについて	① 使用材料について	使用実績のあるもの/脱ガスのないもの/ペーリング済みのものを使用している。	良・否			
	② 試験前作業	接着やテープシング作業によるコンタミネーションの良否。	良・否			
	③ TQCM の設置の有無	ユーザーズマニュアル 2.2.9 項	有・無			
	④ TQCM の設置位置	TQCM が適切な位置に設置されている。	良・否			
ハードボリュームについて	① 使用するハードボリューム	ユーザーズマニュアル 3.3.3 項 TFX : 図 3-26/IR 台車 : 図 3-36	良・否			ヘリサートの使用トルク (M20 : N · m, M12 : N · m)
	② 締付けトルク	適切なトルク値である事。		N · m		TFX (M30) : 390 、 IR 台車 (M20) : 100 / (M12) : 20 以下でご使用下さい。 [単位 : N · m]
	③ 使用するねじ	ユーザーズマニュアル 3.3.3 項	良・否			表面硬質クロムメッキ処理、JIS B0209 2 級のねじを使用して下さい。
	④ ハードボリュームを使用する治具	低温による熱歪みに対する逃げがあるか。	有・無			IR 台車の構体は、-20°C に制御されています。
	⑤ 供試体支持機構と治具の熱的な絶縁	供試体支持機構ハードボリュームと治具間の断熱材等の有無。	有・無			
	⑥ 試験治具の温度歪への配慮	温度歪に対する配慮がなされている事。	良・否			
	⑦ 接地の方法	接地方法について考慮する事（1 点接地が望ましい）。	試験用分電盤 PB-I-A : A 種 · C 種 PB-I-B : A 種 · C 種 PB-I-C : A 種 · C 種 PB-I-H : A 種 · C 種 スベースチャンバ内 *			*スベースチャンバ自体は、レール及び容器と共に接地されている状態となっている。
	⑧ TFX 使用時のスピンドル面からクリアランス	ユーザーズマニュアル 3.3.3 項	良・否			
試験用分電盤について	① PB-I-A の使用の有無	ユーザーズマニュアル 3.3.9 項	有・無			
	② PB-I-B の使用の有無	ユーザーズマニュアル 3.3.9 項	有・無			
	③ PB-I-C の使用の有無	ユーザーズマニュアル 3.3.9 項	有・無			
	④ PB-I-H の使用の有無	ユーザーズマニュアル 3.3.9 項	有・無			
	⑤ 試験用分電盤 - 1 の使用の有無	ユーザーズマニュアル 3.3.5 項	有・無			
	⑥ 試験用分電盤 - 2 の使用の有無	ユーザーズマニュアル 3.3.5 項	有・無			
供試体用無停電電源装置について	① 供試体用無停電電源装置の使用量	定格電流 115A にて 10 分間供給可能 (3φ3W200V、1φ200V、100V ラインの合計)	最大電流 : A			
計測器について	① 計測器の保管方法	計測器は適切な方法で保管されている。	良・否			
	② 温度計測センサからの熱リード	温度計測センサからの熱リードを考慮している。	良・否			
	③ 热流束計測器の取付けについて	熱流束計測器は適切に取り付けられている。	良・否			
	④ 真空計の取付けについて	真空計は適切に取り付けられている。	良・否			
	⑤ 温度計測センサ、ヒータの温度データ	温度センサ、ヒータ温度に異常がない。	良・否			
真空放電について	① 放電注意圧力	放電注意圧力範囲が考慮されている。	良・否			
	② 放電注意圧力範囲内で電圧を負荷する機器がある場合	放電防止策が実施されている。	良・否			
その他	① 供試体支持機構との干渉	供試体供試体支持機構との干渉がない。	良・否			