

小型衛星用スペースチャンバ ユーザーズマニュアル (和文版)

2025 年 4 月

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.....	1
2.1. システム構成	1
2.2. 主要性能	3
3. ユーザインタフェース.....	7
3.1. 熱電対線の接続.....	7
3.2. 電力・信号配線の接続.....	12
3.3. 供試体用電源装置	19
3.4. 制御・計測・監視系	20
4. 設備付属品	21
4.1. コネクタ、ケーブル類.....	21
4.2. 同軸フランチ	21
5. 試験実施.....	23
5.1. 試験作業手順	23
5.2. 試験にあたっての注意事項	24

図目次

図 2-1 スペースチャンバ外観図.....	1
図 2-2 システム構成図	2
図 2-3 内部架台	5
図 2-4 ベースプレート外観図	6
図 3-1 ユーザ側が配線接続するコネクタ部	7
図 3-2 熱電対コネクタピン配置.....	8
図 3-3 ユーザ側が配線接続するコネクタ部	12
図 3-4 真空容器内コネクタピン配置	13
図 3-5 コネクタピン配置.....	17
図 3-6 試験用電源の外観.....	19
図 4-1 SMP 端子付きフランジ概観写真.....	21
図 5-1 試験作業フロー	23

表目次

表 2-1 スペースチャンバ主要設備と性能	3
表 3-1 温度計測ラインの接続表.....	9
表 3-2 供試体信号ラインの接続表	14
表 3-3 供試体電力ラインの接続表	15
表 3-4 供試体 IR ランプ電力ラインの接続表	16
表 3-5 供試体信号(D-sub25 ピン)ラインの接続表.....	18
表 3-6 供試体用電源装置の概略仕様	19
表 3-7 データ収集・処理装置 概略仕様.....	20
表 4-1 ユーザが借用できる物品.....	22
表 5-1 設備側への要求事項	25

1. 目的

本ユーザーズマニュアルは、小型衛星試験棟に設置されている小型衛星用スペースチャンバ（以下、本設備）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。

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 36,000 km の上空では、それぞれ約 1.3×10^{-11} Pa の高真空、無限の熱吸収体としての 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、運用真空圧力は 1.3×10^{-3} Pa 以下、黒色内包面（シュラウド）温度は 100 K 以下（扉部、鏡部を除く）としています。

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. システム構成

本設備は、水平円筒型の真空容器本体を主とする真空容器系、各種真空ポンプで構成される真空排気系、液化窒素で 100 K 以下に冷却されるシュラウド等から成る極低温系、温度や圧力を監視する計測データ処理系、並びに付帯設備から成ります。

図 2-1 に本設備の外観図、図 2-2 に本設備の設備システム構成図を示します。

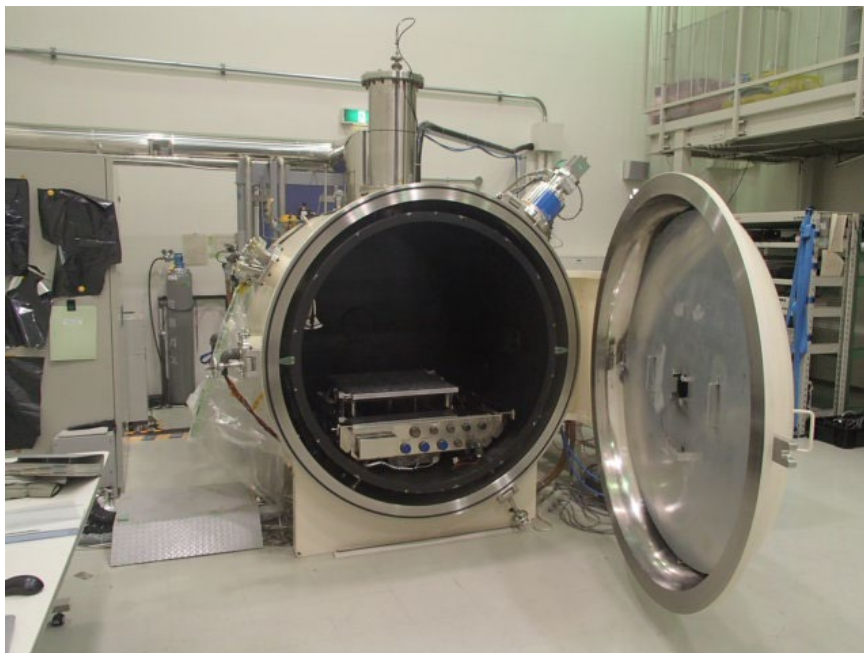


図 2-1 スペースチャンバ外観図

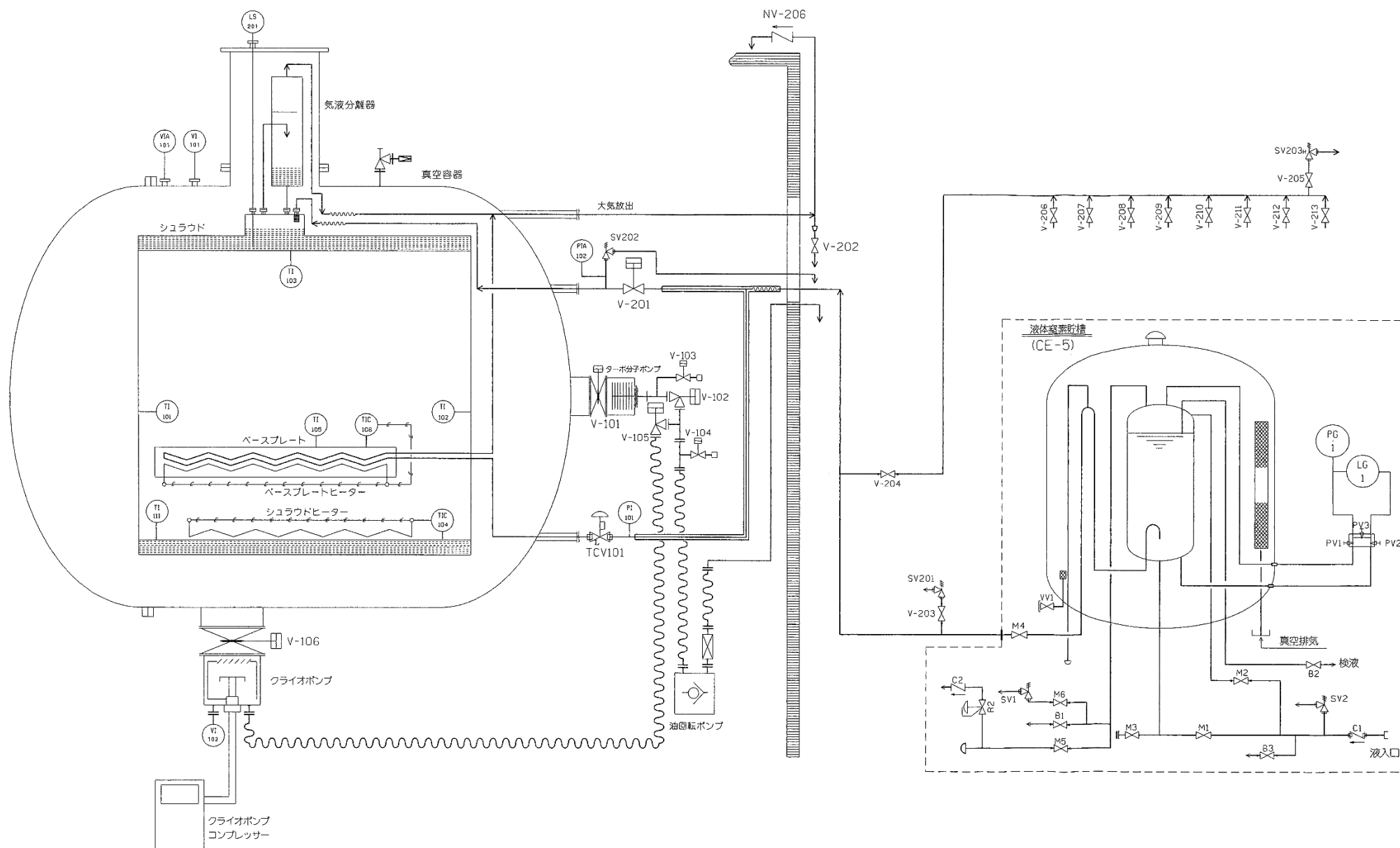


図 2-2 システム構成図

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。また、各系の詳細仕様について以下に示します。

表 2-1 スペースチャンバ主要設備と性能

系統		項目		仕様	備考
真空容器系	真空容器	材質	SUS304		
		寸法	外径φ1,400mm× 直胴部 1,500mm		
		内面仕上げ	バフ#300 研磨		
極低温系	シュラウド	材質	アルミ合金		
		寸法	外径φ1,300mm× 直胴部 1,300mm		
		塗料	Aeroglaze Z307		
		分割数	2		鏡部：胴部と接合 扉部：あて板
		シュラウド加温用 ヒータ	ステンレスシースヒータ 2kW(ON-OFF 制御)		
	ベースプレート	制御温度範囲	−100℃～+100℃		使用固定ボルト： M5×1.5D 50mm ピッチ (下穴深さ 10 mm)
		寸法	L600mm×W600mm ×t25mm		
		供試体質量	100 kg 以内		
		材質	AL		
		制御	LN ₂ /ヒータ(2kW)併用		
真空排気系		到達真空度	1.3×10 ⁻⁵ Pa 以下		供試体なし
		排気時間	5 時間		供試体力なし
		大気圧戻し時間	15 時間		供試体なし
		連続運転可能時間	30 日間		
	RP(Rotary Pump)	型式	ULVAC EC803		付属品：オイルミスト トラップ
		排気速度	1340 L/min(50 Hz)		
	TMP(Turbo Molecular Pump)	型式	TG800FVAB		金網付き
		排気速度	750 L/sec (N ₂)		
	CP(Cryo Pump)	吸気口径	CRYO-U8H		
		排気速度	1,700 L/sec (N ₂)		
計測データ 処理系	真空計	圧力測定範囲	10 ⁻⁷ Pa～		測定精度：±1.5 °C サンプリング周期： 1 秒,1 分,5 分,10 分
	温度・電圧信号	合計 ch 数	96chs		
		<内訳>			
		熱電対用(T 型)	供試体用 59chs 設備用 11chs		
			真空計信号用	2chs	
		電流電圧信号用	24chs		
		コネクタ	供試体電力	電力用	
試験用電源系	IR 電源	容量、台数	1600 W×8 台		

2.2.1. 真空容器系

真空容器は、ステンレス製の水平円筒容器で、チャンバ外内径 $\phi 1,400$ mm \times 直胴部 1,500 mm の構造です。供試体搬入口は $\phi 1,300$ mm です。概略寸法等に関しては、図 2-3 内部架台、図 2-4 ベースプレート外観図を参照下さい。

<供試体質量> 100 kg 以内

<供試体収容空間> 約 $\phi 800$ mmH $\times 1,000$ mmW $\times 1,200$ mmL

ベースプレート寸法 (600 mmW $\times 600$ mmL) を考慮ください。

2.2.2. 極低温系

極低温系は、液体窒素を供給する事で 100 K 以下に冷却され、極低温で暗黒の環境を作るシュラウドと、供試体の温度制御可能なベースプレート、及びシュラウドやベースプレートに液体窒素を供給する装置から構成されます。

液体窒素の供給は、屋外の液体窒素貯槽より本設備用のヘッドタンクに液体窒素を供給し、ヘッドタンクからシュラウドに供給されます。また、ベースプレートには直接、液体窒素貯槽より液体窒素を供給しています。

但し、扉シュラウド及び鏡シュラウドには液体窒素が供給されないため、胴部シュラウドより高い温度で平衡します。

2.2.3. 真空排気系

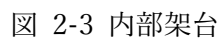
真空排気系は、ロータリーポンプ、ターボ分子ポンプ及びクライオポンプから成ります。

各ポンプの仕様に関しては、表 2-1 を参照下さい。

2.2.4. 計測データ処理系

計測データ処理系は、試験時の供試体各部の温度、試験設備の温度及び真空度を収集、処理、記録し、リアルタイムに表示する機能を持っています。概略仕様を表 2-1 に示します。

計測データ処理系の詳細については、取扱説明書及び 3.4 項を参照下さい。



3. ユーザインタフェース

3.1. 熱電対線の接続

温度計測ラインは、59chs 供試体用に準備されております。センサは T 型熱電対を使用し、真空容器内の熱電対コネクタは、JA3108B-24-J28SC-R 相当品、または D-sub をユーザ側で準備願います。真空容器外部の熱電対配線は、制御盤まで配線されておりますので不要です。ユーザ側が配線接続するコネクタ部を図 3-1 に示します。温度計測ラインのコネクタピン配置を図 3-2 に示します。また、接続表を表 3-1 に示します。

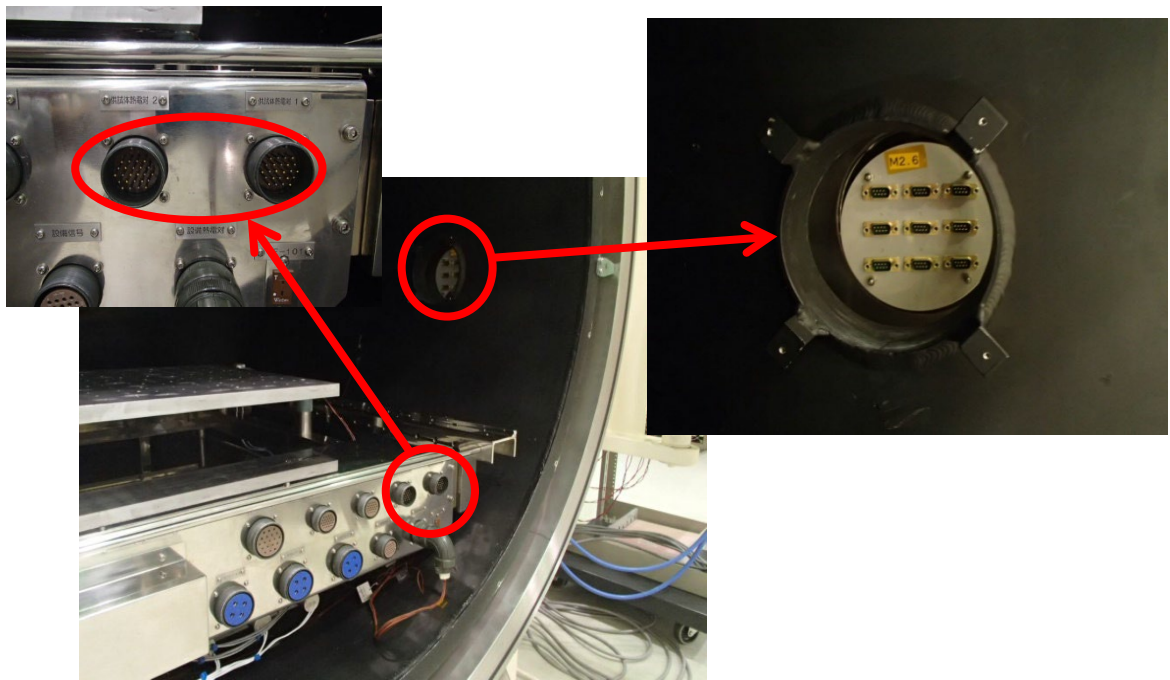
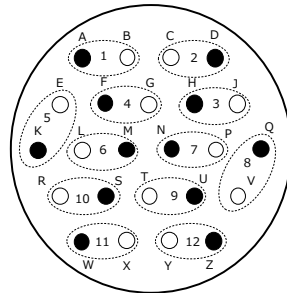


図 3-1 ユーザ側が配線接続するコネクタ部

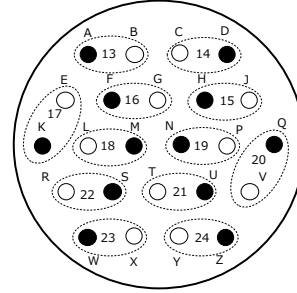
熱電対コネクタピン配置

(1) 供試体熱電対 (ch.1~24)

供試体側 : JA3108B-24-J28SC-R
相当品 (メス側) を準備



供試体熱電対1



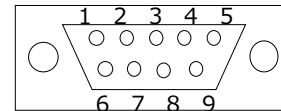
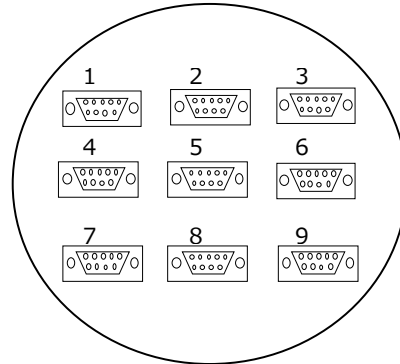
供試体熱電対2

(ピン側から見た図)

● : 銅
○ : コンスタンタン

(2) 供試体熱電対 (ch.A1~A36)

供試体側 : D-sub (9ピン) メス側を準備
DEMA-9S相当品



(ピン側から見た図)

設置場所 : チャンバ内を見て胴部右側 (扉ヒンジ部側)

容器外フィードスルー側 D-sub コネクタ (フィードスルーNo. N-20)							
ch No.	D-sub コネクタ No.	PIN No. +	PIN No. -	ch No.	D-sub コネクタ No.	PIN No. +	PIN No. -
A1	1	1	2	A21	6	1	2
A2		3	4	A22		3	4
A3		7	6	A23		7	6
A4		9	8	A24		9	8
A5	2	1	2	A25	7	1	2
A6		3	4	A26		3	4
A7		7	6	A27		7	6
A8		9	8	A28		9	8
A9	3	1	2	A29	8	1	2
A10		3	4	A30		3	4
A11		7	6	A31		7	6
A12		9	8	A32		9	8
A13	4	1	2	A33	9	1	2
A14		3	4	A34		3	4
A15		7	6	A35		7	6
A16		9	8	A36		9	8
A17	5	1	2	PIN No.の補足 + : 銅 - : コンスタンタン			
A18		3	4				
A19		7	6				
A20		9	8				

図 3-2 熱電対コネクタピン配置

表 3-1 温度計測ラインの接続表 (1/3)

コネクタ No.	Tag.No.	真空容器内 コネクタ			真空容器外			
					フィードスルー N-23		制御盤（裏）内	データ 処理装置
		ch No.	端子番号	極性	No.	ピン No.	端子台番号	ch No.
供試体 熱電対 1	TE201	1	A	+	N-23A	D	TB4-1	1
			B	-		C	TB4-2	
	TE202	2	D	+		A	TB4-3	2
			C	-		B	TB4-4	
	TE203	3	H	+		F	TB4-5	3
			J	-		E	TB4-6	
	TE204	4	F	+		H	TB4-7	4
			G	-		G	TB4-8	
	TE205	5	K	+		Q	TB5-1	5
			E	-		J	TB5-2	
	TE206	6	M	+		N	TB5-3	6
			L	-		P	TB5-4	
	TE207	7	N	+		M	TB5-5	7
			P	-		L	TB5-6	
	TE208	8	Q	+		K	TB5-7	8
			V	-		R	TB5-8	
	TE209	9	U	+		S	TB6-1	9
			T	-		T	TB6-2	
	TE210	10	S	+		U	TB6-3	10
			R	-		V	TB6-4	
	TE211	11	W	+		Z	TB6-5	11
			X	-		Y	TB6-6	
	TE212	12	Z	+		W	TB6-7	12
			Y	-		X	TB6-8	
供試体 熱電対 2	TE213	13	A	+	N-23B	D	TB7-1	13
			B	-		C	TB7-2	
	TE214	14	D	+		A	TB7-3	14
			C	-		B	TB7-4	
	TE215	15	H	+		F	TB7-5	15
			J	-		E	TB7-6	
	TE216	16	F	+		H	TB7-7	16
			G	-		G	TB7-8	
	TE217	17	K	+		Q	TB8-1	17
			E	-		J	TB8-2	
	TE218	18	M	+		N	TB8-3	18
			L	-		P	TB8-4	
	TE219	19	N	+		M	TB8-5	19
			P	-		L	TB8-6	
	TE220	20	Q	+		K	TB8-7	20
			V	-		R	TB8-8	
	TE221	21	U	+		S	TB9-1	21
			T	-		T	TB9-2	
	TE222	22	S	+		U	TB9-3	22
			R	-		V	TB9-4	
	TE223	23	W	+		Z	TB9-5	23
			X	-		Y	TB9-6	
	TE224	24	Z	+		W	TB9-7	24
			Y	-		X	TB9-8	

表 3-1 温度計測ラインの接続表 (2/3)

コネクタ No.	Tag.No.	真空容器内コネクタ (D-sub9 ピン)			真空容器外			
					フィードスルー N-20		制御盤（裏）内	データ 処理装置
		ch No.	端子番号	極 性	No.	ピン No.	端子台番号	ch No.
供試体 熱電対 1	TE401	A1	1	+	N-20A	D	1-21	25
			2	-		C	1-11	
	TE402	A2	3	+		B	2-22	26 (欠番)
			4	-		A	2-12	
	TE403	A3	7	+		H	3-23	27
			6	-		J	3-13	
	TE404	A4	9	+		F	4-24	28
			8	-		G	4-14	
供試体 熱電対 2	TE405	A5	1	+		P	5-25	29
			2	-		N	5-15	
	TE406	A6	3	+		E	6-26	30
			4	-		K	6-16	
	TE407	A7	7	+		V	7-27	31
			6	-		Q	7-17	
	TE408	A8	9	+		L	8-28	32
			8	-		M	8-18	
供試体 熱電対 3	TE409	A9	1	+		U	9-29	33
			2	-		T	9-19	
	TE410	A10	3	+		S	10-30	34
			4	-		R	10-20	
	TE411	A11	7	+		Y	11-21	35
			6	-		Z	11-11	
	TE412	A12	9	+		W	12-22	36
			8	-		X	12-12	
供試体 熱電対 4	TE413	A13	1	+	N-20B	D	13-23	37
			2	-		C	13-13	
	TE414	A14	3	+		B	14-24	38
			4	-		A	14-14	
	TE415	A15	7	+		H	15-25	39
			6	-		J	15-15	
	TE416	A16	9	+		F	16-26	40
			8	-		G	16-16	
供試体 熱電対 5	TE417	A17	1	+		P	17-27	41
			2	-		N	17-17	
	TE418	A18	3	+		E	18-28	42
			4	-		K	18-18	
	TE419	A19	7	+		V	19-29	43
			6	-		Q	19-19	
	TE420	A20	9	+		L	20-30	44
			8	-		M	20-20	
			8	-		X	24-14	

表 3-1 温度計測ラインの接続表 (3/3)

コネクタ No.	Tag.No.	真空容器内コネクタ (D-sub9 ピン)			真空容器外			
					フィードスルー N-20		制御盤（裏）内	データ 処理装置
		ch No.	端子番号	極性	No.	ピン No.	端子台番号	ch No.
供試体 熱電対 6	TE421	A21	1	+	N-20B	U	21-21	45
			2	-		T	21-11	
	TE422	A22	3	+		S	22-22	46
			4	-		R	22-12	
	TE423	A23	7	+		Y	23-23	47
			6	-		Z	23-13	
	TE424	A24	9	+		W	24-24	48
			8	-		X	24-14	
供試体 熱電対 7	TE425	A25	1	+	N-20C	D	25-25	49
			2	-		C	25-15	
	TE426	A26	3	+		B	26-26	50
			4	-		A	26-16	
	TE427	A27	7	+		H	27-27	51
			6	-		J	27-17	
	TE428	A28	9	+		F	28-28	52
			8	-		G	28-18	
供試体 熱電対 8	TE429	A29	1	+		P	29-29	53
			2	-		N	29-19	
	TE430	A30	3	+		E	30-30	54
			4	-		K	30-20	
	TE431	A31	7	+		V	1-11	55
			6	-		Q	1-1	
	TE432	A32	9	+		L	2-12	56
			8	-		M	2-2	
供試体 熱電対 9	TE433	A33	1	+		U	3-13	57
			2	-		T	3-3	
	TE434	A34	3	+		S	4-14	58
			4	-		R	4-4	
	TE435	A35	7	+		Y	5-15	59
			6	-		Z	5-5	
	TE436	A36	9	+		W	6-16	60
			8	-		X	6-6	

3.2. 電力・信号配線の接続

3.2.1. 供試体信号ライン①

供試体信号ラインは、24chs 供試体用に準備されております。真空容器内のコネクタは、JA3108B-24-J28PC-R 相当品をユーザ側で準備願います。真空容器外部の配線は、貫通端子付きのフィードスルーフランジにコネクタを接続してください。コネクタは、JA3108B-24-J28SC-R 相当品、または D-sub25（メス）をユーザ側で準備願います。

ユーザ側が配線接続するコネクタ部を図 3-3 に示します。供試体信号ラインのコネクタピン配置を図 3-4 に示します。また、接続表を表 3-2 に示します。

3.2.2. 供試体電力ライン

供試体電力ラインは、9chs 供試体用に準備されております。真空容器内のコネクタは、JA3108B-32-J19PC-R 相当品をユーザ側で準備願います。真空容器外部の配線は、設備保有の試験用電源に接続されております。真空容器外部の配線をユーザ側で準備する場合は、JA3108B-32-J19SC-R 相当品を準備ください。

ユーザ側が配線接続するコネクタ部を図 3-3 に示します。供試体電力ラインのコネクタピン配置を図 3-4 に示します。また、接続表を表 3-3 に示します。

3.2.3. 供試体 IR ランプ電力ライン（供試体大電力ライン）

供試体 IR ランプ電力ラインは、4chs 供試体用に準備されております。真空容器内外のコネクタは、表 3-4 を基にユーザ側で準備願います。すべてのコネクタの型式が違いますので、ご注意ください。

ユーザ側が配線接続するコネクタ部を図 3-3 に示します。供試体 IR ランプ電力ラインのコネクタピン配置を図 3-4 に示します。また、接続表を表 3-4 に示します。

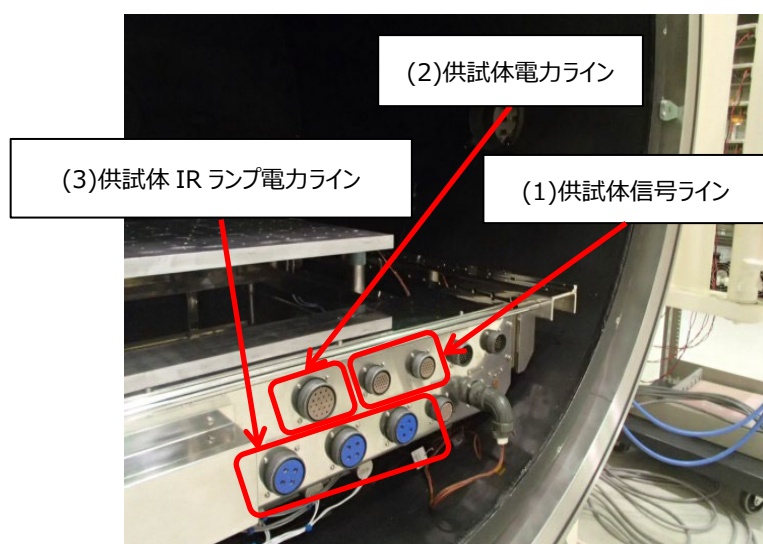
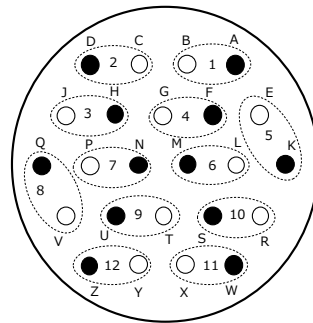


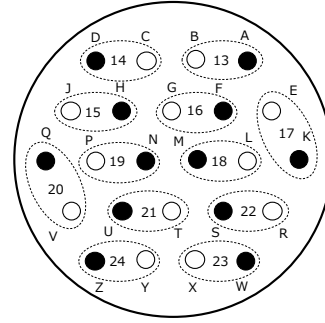
図 3-3 ユーザ側が配線接続するコネクタ部

(1) 供試体信号ライン (ch.1~24)

供試体側 : JA3108B-24-J28PC-R
相当品 (オス側) を準備



供試体信号1



供試体信号2

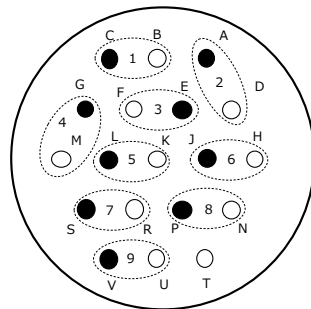
(ソケット側から見た図)

● : + 極

○ : - 極

(2) 供試体電力ライン (ch.1~9)

供試体側 : JA3108B-32-J19PC-R
相当品 (オス側) を準備



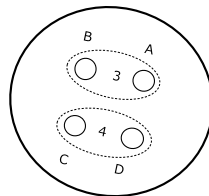
(ソケット側から見た図)

● : + 極

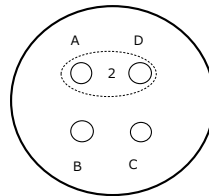
○ : - 極

(3) 供試体IRランプ電力ライン (供試体大電力ライン) (ch.1~4)

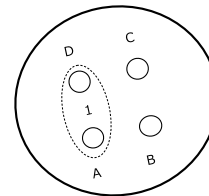
IRランプ3,4



IRランプ2



IRランプ1



(ソケット側から見た図)

供試体側で準備するコネクタ

IRランプ1	MS3108B32-17PX
IRランプ2	MS3108B32-17P
IRランプ3,4	MS3108B32-17PY

図 3-4 真空容器内コネクタピン配置

表 3-2 供試体信号ラインの接続表

コネクタ No.	真空容器内 コネクタ			真空容器外		
				フィードスルー N-18		D-sub 25 ピン
	ch No.	端子番号	極性	No.	ピン No.	配線 No.
供試体信号 1	1	A	+	N-18A	D	1
		B	−		C	2
	2	D	+		A	4
		C	−		B	3
	3	H	+		F	8
		J	−		E	9
	4	F	+		H	6
		G	−		G	7
	5	K	+		Q	10
		E	−		J	5
	6	M	+		N	12
		L	−		P	11
	7	N	+		M	13
		P	−		L	14
	8	Q	+		K	15
		V	−		R	20
	9	U	+		S	19
		T	−		T	18
	10	S	+		U	17
		R	−		V	16
	11	W	+		Z	21
		X	−		Y	22
	12	Z	+		W	24
		Y	−		X	23
供試体信号 2	1	A	+	N-18B	D	1
		B	−		C	2
	2	D	+		A	4
		C	−		B	3
	3	H	+		F	8
		J	−		E	9
	4	F	+		H	6
		G	−		G	7
	5	K	+		Q	10
		E	−		J	5
	6	M	+		N	12
		L	−		P	11
	7	N	+		M	13
		P	−		L	14
	8	Q	+		K	15
		V	−		R	20
	9	U	+		S	19
		T	−		T	18
	10	S	+		U	17
		R	−		V	16
	11	W	+		Z	21
		X	−		Y	22
	12	Z	+		W	24
		Y	−		X	23
真空容器外部にて、供試体側でフィードスルー（N-18）に、コネクタを接続する場合は、 「JA3108B-24-J28SC-R 相当品（メス側）」を準備ください。 また、D-sub25 ピンを使用する場合は、供試体側では「メス側」を準備ください。 フィードスルー許容電流：3A/ピン						

表 3-3 供試体電力ラインの接続表

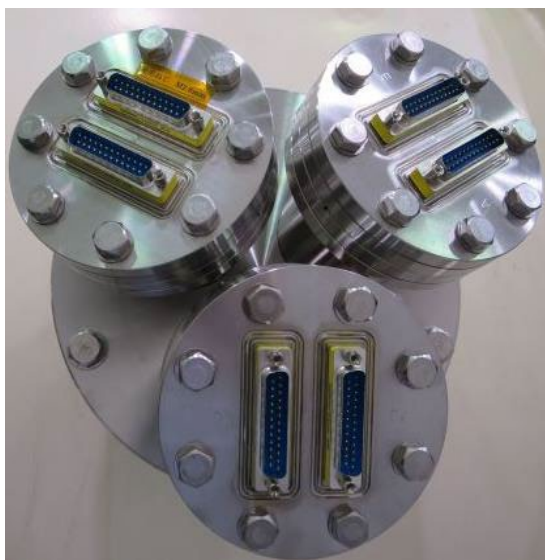
Tag.No.	真空容器内 コネクタ			真空容器外		供試体用電源装置	
				フィードスルー N-17	直流電源 接続側		
	ch No.	端子番号	極性	ピン No.	配線 No.	電源 No.	型式
PW201	1	C	+	A	1P	IR 電源 1	PRK80-20
		B	−	B	1N		
PW202	2	A	+	C	2P	IR 電源 2	PRK80-20
		D	−	G	2N		
PW203	3	E	+	F	3P	IR 電源 3	PRK80-20
		F	−	E	3N		
PW204	4	G	+	D	4P	IR 電源 4	PRK80-20
		M	−	H	4N		
PW205	5	L	+	J	5P	IR 電源 5	PRK80-20
		K	−	K	5N		
PW206	6	J	+	L	6P	IR 電源 6	PRK80-20
		H	−	M	6N		
PW207	7	S	+	N	7P	—	—
		R	−	P	7N		
PW208	8	P	+	R	8P	—	—
		N	−	S	8N		
PW209	9	V	+	T	9P	—	—
		U	−	U	9N		
-	-	T	空	V	空	—	—
真空容器外部にて、供試体側でフィードスルー（N-17）にコネクタを接続する場合は、「JA3108B-32-J19SC-R 相当品（メス側）」を準備ください。 フィードスルー許容電流：23A/ピン							

表 3-4 供試体 IR ランプ電力ラインの接続表

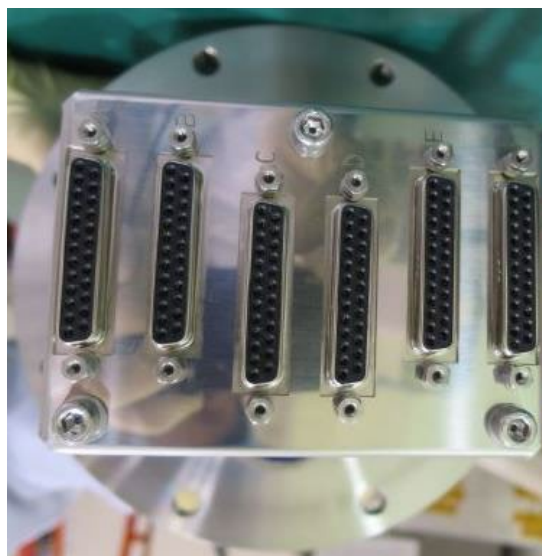
コネクタ No.	真空容器内 コネクタ		真空容器外 フィードスルー N-8			供試体用電源装置		
	供試体側準備コネクタ (オス側)	端子番号	No.	ピン No.	供試体側準備コネクタ (メス側)	電源 No.	型式	
IR ランプ 1	MS3108B32-17PX	A	N-8B	A	MS3108B32-17SX	-	-	
		B		-				
		C		-				
		D		D				
IR ランプ 2	MS3108B32-17P	A		B		-	-	-
		B		-				
		C		-				
		D		C				
IR ランプ 3,4	MS3108B32-17PY	A	N-8A	A	MS3108B32-17SY	IR 電源 7	ZX-1600HA	
		D		D		IR 電源 8	ZX-1600HA	
		B		B				
		C		C				
フィードスルー許容電流：80A/ピン								

3.2.4. 供試体信号ライン②

供試体信号ラインとして、N-19 フィードスルーに、D-sub コネクタ 25 ピンを 6 個、供試体用に準備されています。真空容器内のコネクタは、DBMA-25P 相当品をユーザ側で準備願います。真空容器外部の配線は、貫通端子付きのフィードスルーフランジにコネクタを接続してください。コネクタは、DBMA-25S 相当品をユーザ側で準備願います。供試体信号ラインのコネクタピン配置を図 3-5 に示します。また、接続表を表 3-5 に示します。



真空容器外



真空容器内

図 3-5 コネクタピン配置

表 3-5 供試体信号(D-sub25 ピン)ラインの接続表

容器内		真空容器外フィードスルー N-19	
No.	端子番号	No.	端子番号
D-sub コネクタ A ※コネクタ B~F も容器内外の 端子接続は、コネクタ A と同様 である。	1	D-sub コネクタ A	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
	11		11
	12		12
	13		13
	14		14
	15		15
	16		16
	17		17
	18		18
	19		19
	20		20
	21		21
	22		22
	23		23
	24		24
	25		25

真空容器外部にて、供試体側でフィードスルー（N-19）に、コネクタを接続する場合は、
「DBMA-25S（メス側）」を準備ください。

また、容器内は「DBMA-25P（オス側）」を準備ください。

フィードスルー許容電流：5A/ピン

3.3. 供試体用電源装置

供試体用電源装置は、1600W 電源×8 台で構成されます。外観を図 3-6 に示します。概略仕様を表 3-6 に示します。

供試体用電源装置からフィードスルーフランジ(N-18)までの電源ケーブル(コネクタ付き)は常設されています。コネクタの接続割付は表 3-3 を参照下さい。

常設の供試体用電源装置を使用せず、ユーザが持込む場合は、供試体用電源装置の OUTPUT 端子から常設ケーブルを取り外し接続可能です。使用後には復旧願います。

表 3-6 供試体用電源装置の概略仕様

電源 No.	供試体用電源装置	保有数	電圧出力精度	電流出力精度	備考
IR 電源 1	メーカー：松定プレジジョン（株） 型式：PRK80-20 出力電圧：0～80 V 出力電流：0～20 A 出力電力：1.6 kW	6 台	±2.0%	≤12A ±2.0%	—
IR 電源 2					
IR 電源 3					
IR 電源 4					
IR 電源 5				12A< ±3.0%	
IR 電源 6					
IR 電源 7	メーカー：（株）高砂製作所 型式：ZX-1600HA 出力電圧：0～640 V 出力電流：0～20 A 出力電力：1.6 kW	2 台	±2.0%	±2.0%	ズーム方式
IR 電源 8					



図 3-6 試験用電源の外観

3.4. 制御・計測・監視系

制御・監視系は、設備全体の運転・停止・監視を行う監視用/設定用コンピュータと入出力盤、制御・監視装置から構成されています。

また、データ収集・処理装置系は、供試体データの収集・監視を行うデータ用コンピュータから構成されています。データ収集・処理装置の仕様を表 3-7 に示します。

(1) 制御・監視系

監視用・設定用コンピュータ 2 台

プリンタ（データ収録・処理系と共用） 1 台

入出力盤（データ収録・処理系と共用） 1 台

制御・監視装置 1 台

(2) データ収録・処理系

データ用 PC 1 台

プリンタ（制御・監視系と共用） 1 台

入出力盤（制御・監視系と共用） 1 台

表 3-7 データ収集・処理装置 概略仕様

項 目	仕 様
① 試験期間	30 日間
② 計測点数	59chs 熱電対 (ch26 欠番)
③ 計測精度	供試体温度(± 200 °C) : ± 1.5 °C
④ サンプルング周期	1 秒、1 分、5 分、10 分
⑤ 使用可能な熱電対の種類	T 型のみ
⑥ データ表示機能	収集した供試体温度データ、設定データをモニタ画面に数値及びグラフで表示する。
⑦ データ保存ファイル作成機能	供試体温度データを CSV 形式のファイルで保存
⑧ 停電対策	無停電電源装置により、停電後の供試体温度データの収集、処理が可能。10 分間

※データ用 PC で、供試体データの設定（測定名称、Tag、名称の登録）を行う際、以下の記号を使用しないでください。

「”」「<」「>」「|」「:」「*」「?」「¥」「/」

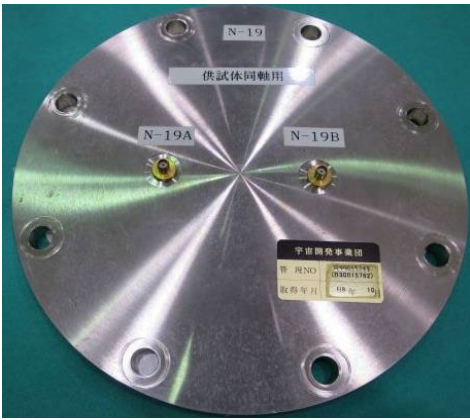
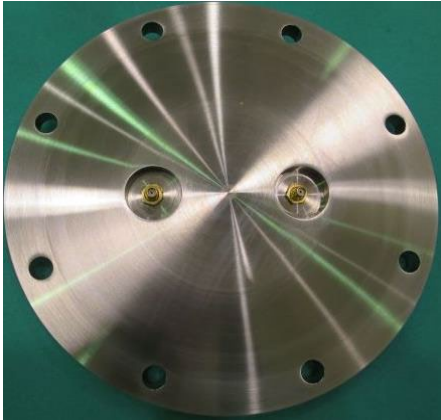
4. 設備付属品

4.1. コネクタ、ケーブル類

試験に必要なコネクタ、ケーブル、供試体電源等は、ユーザで準備してください。但し、調達に間に合わない場合は、設備保有の物品を貸し出します。ユーザが借用出来る物品を表 4-1 に示します。

4.2. 同軸フランチ

供試体信号ラインとして設置してある N-19 フィードスルーフランチを、同軸（SMP 端子）フランチに変更することが可能です。設備保有の物品として、SMP 端子がそれぞれ 2 個、9 個付いているものがあります。概観写真を図 4-1 に以下に示します。

SMP 端子 2 個付きフランチ	
真空容器外	真空容器内
	

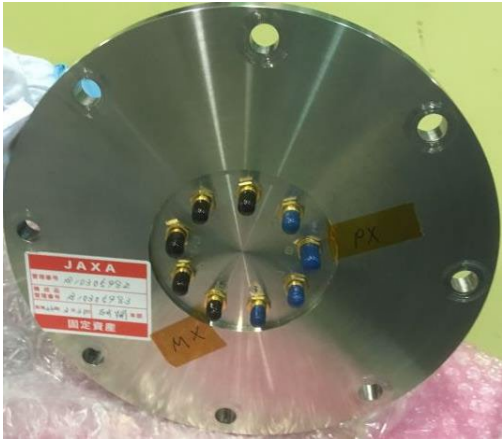
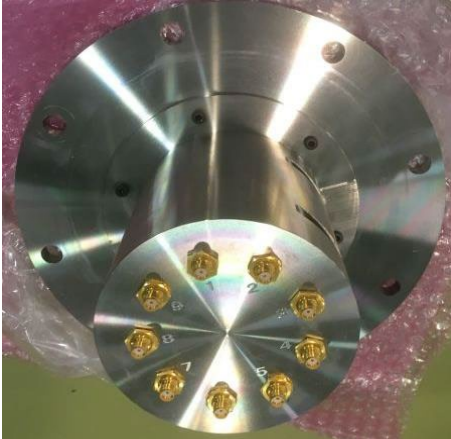
SMP 端子 9 個付きフランチ	
真空容器外	真空容器内
	

図 4-1 SMP 端子付きフランチ概観写真

表 4-1 ユーザが借用できる物品

No	品名	用途	型式	保有数	外観
1	試体熱電対 コネクタ付き 熱電対ケーブル (真空容器内)	供試体～ 設備容器内 コネクタ 熱電対用	熱電対：JIS T 型 コネクタ：JA3108B-24-J28SC 相当品 ケーブル：テフロン被膜 JIS T 型 熱電対 3m (12ch×2 式)	2 式	
2			熱電対：JIS T 型 コネクタ：DEMA-9SC 相当品 ケーブル：テフロン被膜 JIS T 型 熱電対 3m (9ch×9 式)	9 式	
3	供試体用電源 コネクタ付き ケーブル (真空容器内)	真空容器内 供試体 電力コネクタ～ 中継コネクタ	コネクタ型式：JA3108B-32- J19PC ケーブル：AWG20 80cm (許容電流：8A) (容器内コネクタ 19 ピンから +-用 9 対) ※片端は圧着端子付き (M5 ボルト穴相当穴)	1 式	
4	供試体用信号 コネクタ付き ケーブル (真空容器外)	真空容器外 供試体 信号コネクタ～ 中継コネクタ	コネクタ型式：JA3108B-24- J28SCX ケーブル：AWG22 80cm コネクタ型式：D-Sub DBMA- 25P (許容電流：5A) ※1 D-Sub の 25 ピンは欠番 ※2 丸型コネクタは、調達に 時間を要するため、本コネクタ を用意している。	2 式	
5	供試体用信号 コネクタ付き ケーブル (真空容器内)	真空容器内 供試体 信号コネクタ～ 中継コネクタ	コネクタ型式：JA3108B-24- J28PC ケーブル：AWG22 80cm コネクタ型式：D-Sub DBMA- 25S (許容電流：5A) ※1 D-Sub の 25 ピンは欠番 ※2 丸型コネクタは、調達に 時間を要するため、本コネクタ を用意している。	2 式	

5. 試験実施

5.1. 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 5-1 に一般的な試験作業フローを示します。

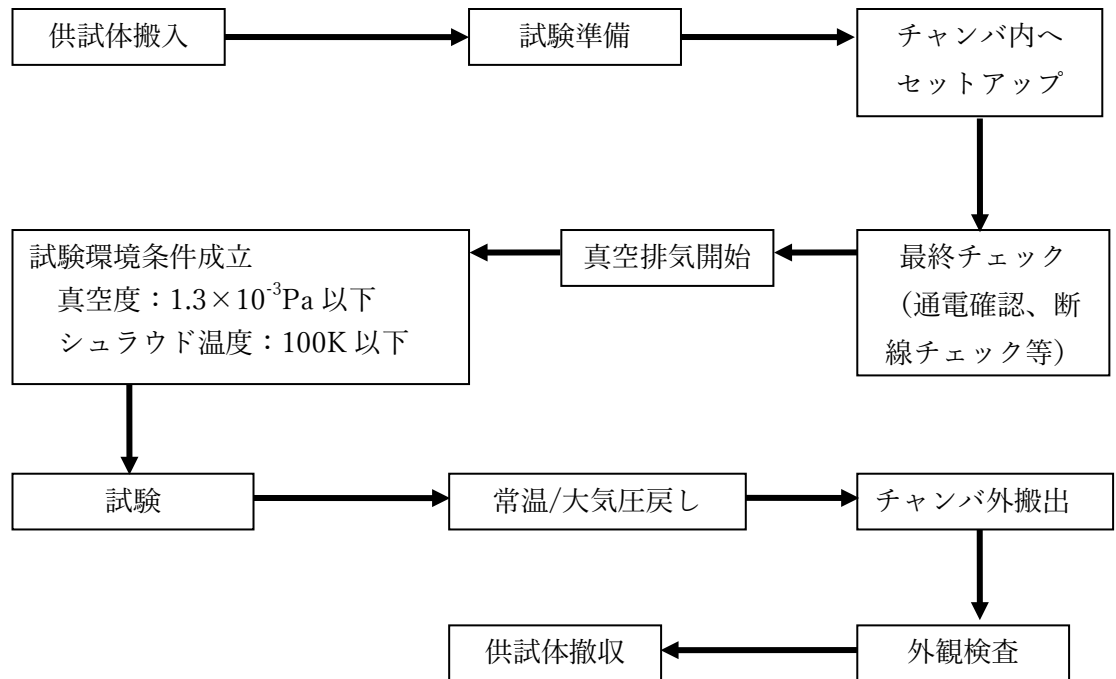


図 5-1 試験作業フロー

5.2. 試験にあたっての注意事項

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認識の上、以下に述べる注意事項をチェックしておいて下さい。

本項では本チャンバを使用するにあたり一般的な注意事項について記します。各機器については、それぞれ各機器の取扱説明書をよく読んでから使用して下さい。

- (a) LN_2 (液体窒素)を使用する場合は、酸欠に注意して下さい。
- (b) LN_2 を扱う時は、低温部に注意し作業を行って下さい。大気圧戻し後のシュラウド、チャンバ内配管等は低温になっている場合があるので、注意して下さい。
- (c) 扉を閉める時は、O リング部やフランジ面にゴミの付着、汚れ等がない事を確認し、もしゴミが付着や汚れがあればクリーンウエスで清掃し、汚れが落ちにくい時は少量のIPA 等をクリーンウエスに塗布し清掃を実施して下さい。
- (d) O リング部に真空グリースは極力使用しないで下さい。ゴミが付着しやすく、かつガス溜りの原因となります。
- (e) 扉を締める時は、クランプを3ヶ所、順次少しずつ締めて下さい。また、容器が真空状態で増し締めを行わないで下さい。大気に戻した時に、締め過ぎて、クランプが廻せない事があります。
- (f) ICF70 のガスケットは材質が銅なので、一度使用したガスケットは再使用しないで下さい。
- (g) シュラウド、ベースプレートに LN_2 を供給する場合、急激な温度変化を与えないよう、バルブの操作はゆっくりと行って下さい。
- (h) シュラウド昇温の際は、シュラウド温度を $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上に上げないように注意して下さい。 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上に上げてしまうと、シュラウド内面の黒色塗装が剥がれてしまう可能性があります。
- (i) クライオポンプの排気元弁を開ける時は、容器内が真空である事、クライオポンプが 20 K 以下である事を確認してから排気元弁の操作を行って下さい。容器内が大気状態で排気元弁を開けると、クライオポンプが大量の水分を吸着してしまい、再生に時間がかかります。
- (j) 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下さい。
 - ・ 試験実施計画書
 - ・ 設備側への要求事項（表 5-1 参照）

表5-1 設備側への要求事項

>>>本要求事項は K/O 時に設備担当者へ提出願います。<<<

小型衛星用スペースチャンバ

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 通常 1.33×10^{-3} Pa 以下
	放電注意圧力範囲	Pa～ Pa
	シュラウド温度	K 以下 通常 100 K 以下
	クリーンルーム環境	温度： 23 °C ± 3 °C
		湿度： 30%～60%
		清浄度： ISO クラス 8 (CLASS 10 万)
試験方法・使用機器等	供試体用電源装置	1600W 電源： 台 最大 8 台
	供試体質量	kg 100 kg 以内
	供試体寸法	(治具含む) 約 800 mm ϕ × 1,200 mm 以内 ベースプレート 600 mm × 600 mm