



2020.7.30現在  
2020.8.6改訂  
2020.8.24改訂  
2020.8.28改訂



# 試料環境プロトコル

Ver.6.4

MLF 試料環境チーム



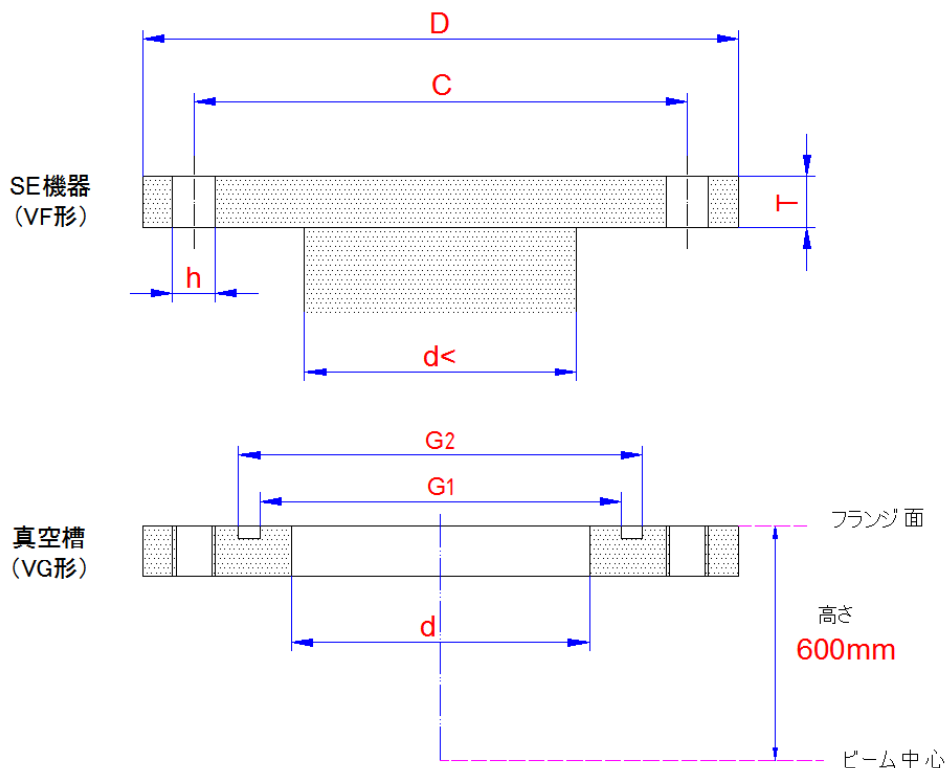


●このプロトコルは、次のような目的で作られています

- (1) 機器や装置の共通化により、実験の効率化を図ります
- (2) 技術開発の経費や機器・装置の維持管理費を削減します
- (3) 共通機器の利用により、技術を共有化します

# 真空槽

## ●真空フランジ (JIS B 2290-1998)

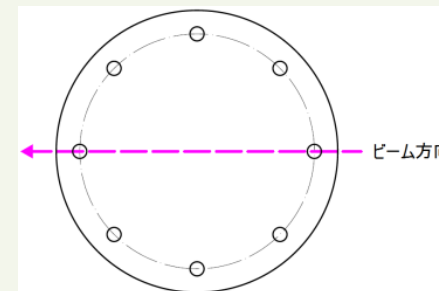


### ●フランジサイズ

- ・ JIS規格 呼び径 200、400、800を標準
- ・ オプションフランジとして呼び径1000 のフランジを推奨する(ラジアルコリメータや偏極中性子利用の場合に推奨される)。

### ●穴の位置

- ・ 対角にあるフランジボルトの穴中心がビーム軸上にあること



### ●Oリング

- ・ Oリングは真空フランジ用V番を推奨

### ●フランジの位置

真空フランジ面とビーム中心間の距離は**600mm**

JIS保守用フランジ (JIS B 2290) 寸法表

呼び径	外径 D (mm)	適用管の直径 d (mm)	厚さ T (mm)	ボルト穴				Oリング溝		適用Oリング呼び番号 (JIS B 2401)
				C(PCD) (mm)	通し穴 h (mm)	穴数	呼び	内径 G1 (mm)	外径 G2 (mm)	
800	955	812.8	26	905	23	24	M20	845	869	V845
400	520	406.4	20	480	18.5	12	M16	430	446	V430
200	300	216.3	16	270	15	8	M12	225	241	V225

# 標準冷凍機(本体)

## 4K GM冷凍機：住友重機械工業(株)

コールドヘッド	RDK-415D	RDE-418D4
2nd Stage 冷凍能力 [W@4.2 K]	1.5	1.8
1st Stage 冷凍能力 [W@50 K]	35	42
4.2Kまでの冷却時間 [min]	< 60	
最低温 [K]	< 3.5	
メンテナンス時間 [h]	10,000	
利用可能コンプレッサー	F-50, F-70, CSA-71A	
※CSA-71A,F-50LをSE予備機として所有		




RDK-415D



RDE-418D4



## コンプレッサー

型番	F-50L		F-70L		CSA-71A	
冷却方法	水冷		水冷		空冷	
電源	3φ 200 V		3φ 200 V		3φ 200 V	
消費電力 [kW]	6.5~7.2		6.6~6.9		6.5~7.2	
流量 [L/min]	7~10		6~9		28 m <sup>3</sup> /min (air)	
メンテナンス時間[h]	30,000		30,000		20,000	
						
					4	

# 標準冷凍機(温度コントローラー)

●LakeShore 350, 336, 340 型を推奨する。(ただし、340型は製造中止)  
各機種ともSEIにて貸し出し可能。(貸出台数に限りがあるため、要予約)

	350型	336型	340型(製造中止)
最低測定温度	100mK	300mK	100mK
最大温度センサー数	4 (8)		2 (10)
※()内は別売追加カードオプション取付け時			
最大ヒーター出力 (出力1/出力2)	75W / 1W	100W / 50W	100W / 1W
インターフェイス	GPIB / イーサーネット / USB		GPIB / RS-232C
340型から置き換えた場合の 注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Siダイオードセンサーを使用する場合、追加カードオプションが必要</li> <li>・ 25Ω や50Ω ヒーター以外を使用する場合、ヒーター出力が大幅に落ちる可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 25Ω や50Ω ヒーター以外を使用する場合、ヒーター出力が大幅に落ちる可能性がある。</li> </ul>	—

温度コントローラーの詳細は、下記lakeshore社Webページを参照のこと。

<https://www.lakeshore.com/products/categories/temperature-products/cryogenic-temperature-controllers>

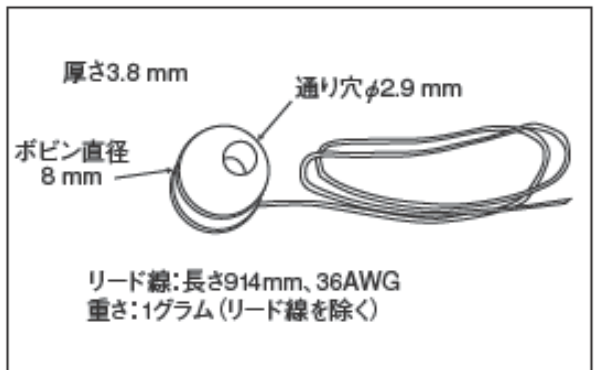
# 標準冷凍機(温度センサー)

- 無磁場・・・Siダイオードセンサー(DT-670等)

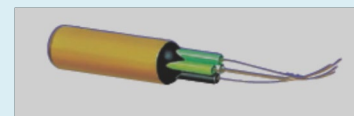
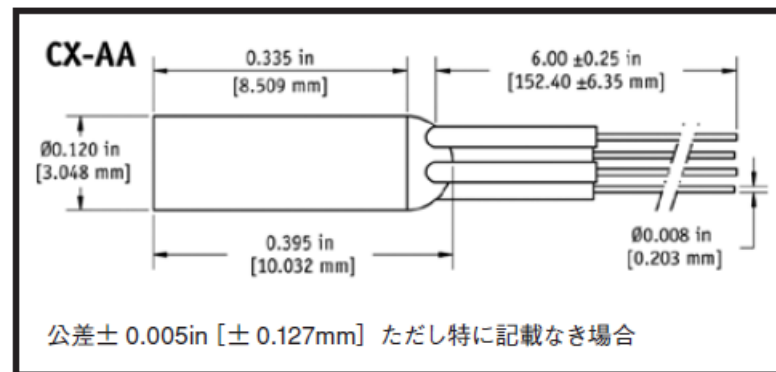
- 磁場中・・・セルノックス(Cernox)センサー(CX-1030等)

※ SEでは、Siダイオード、セルノックスともCUパッケージを予備品として所有

## CUパッケージ



## AAパッケージ



温度センサーの詳細は、下記lakeshore社Webページを参照のこと。

<https://www.lakeshore.com/products/categories/temperature-products/cryogenic-temperature-sensors>

## SE推奨ドライ真空ポンプ



ドライ真空ポンプ(ルーツポンプ)・・・ガスバラスト付を推奨  
【型番】NeoDryシリーズ@榎山工業(株)

### 仕様一覧

仕様 / 型式	NeoDry15E	NeoDry30E	NeoDry36E	NeoDry60E
最大排気速度(L/min)*1	250	500	600	1,000
到達圧力(Pa)*1	1.0			
電源電圧(50/60Hz)*2	単相 AC100~120V 単相 AC200~240V 3相 AC200~220V			3相 AC200~220V
ガスバラスト機構*3	有り(N2導入可)			
最大水蒸気処理量(g/h)*4	250		350	600
騒音値(dB(A))*5	≤56		≤58	≤60
質量(Kg)	23	25	54	56

### 油回転ポンプ、油拡散ポンプ



MLFでは、排気口から油の出るポンプの使用は不可

# 試料缶取り付け部分の規格

## 【試料缶取り付け部の機器側の規格】

### ● 試料缶取り付け用ねじ

タイプ1・・・M4 ねじ穴×8個(PCD44に配置)

タイプ2・・・M6 ねじ穴 深さ10以上(中心位置)

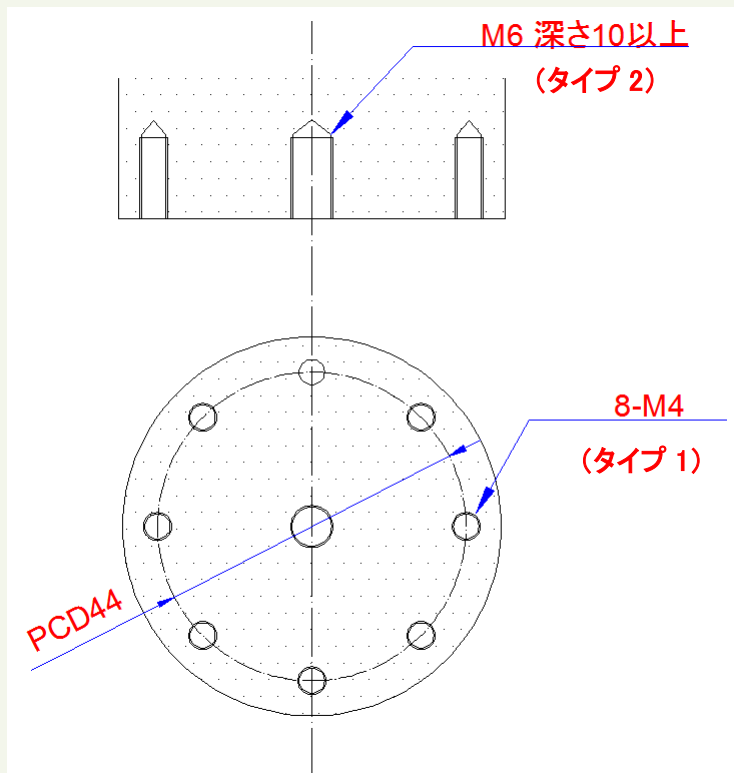
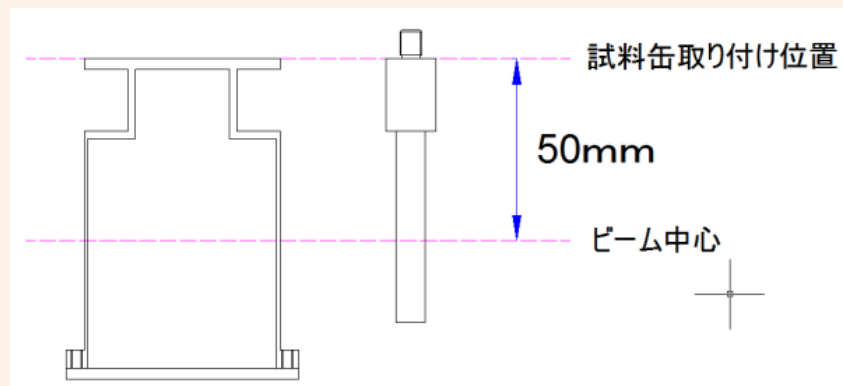


図1. 試料缶取り付け部の一例 (SE機器側)

## 【参考】試料缶について

### 【試料缶共通事項】

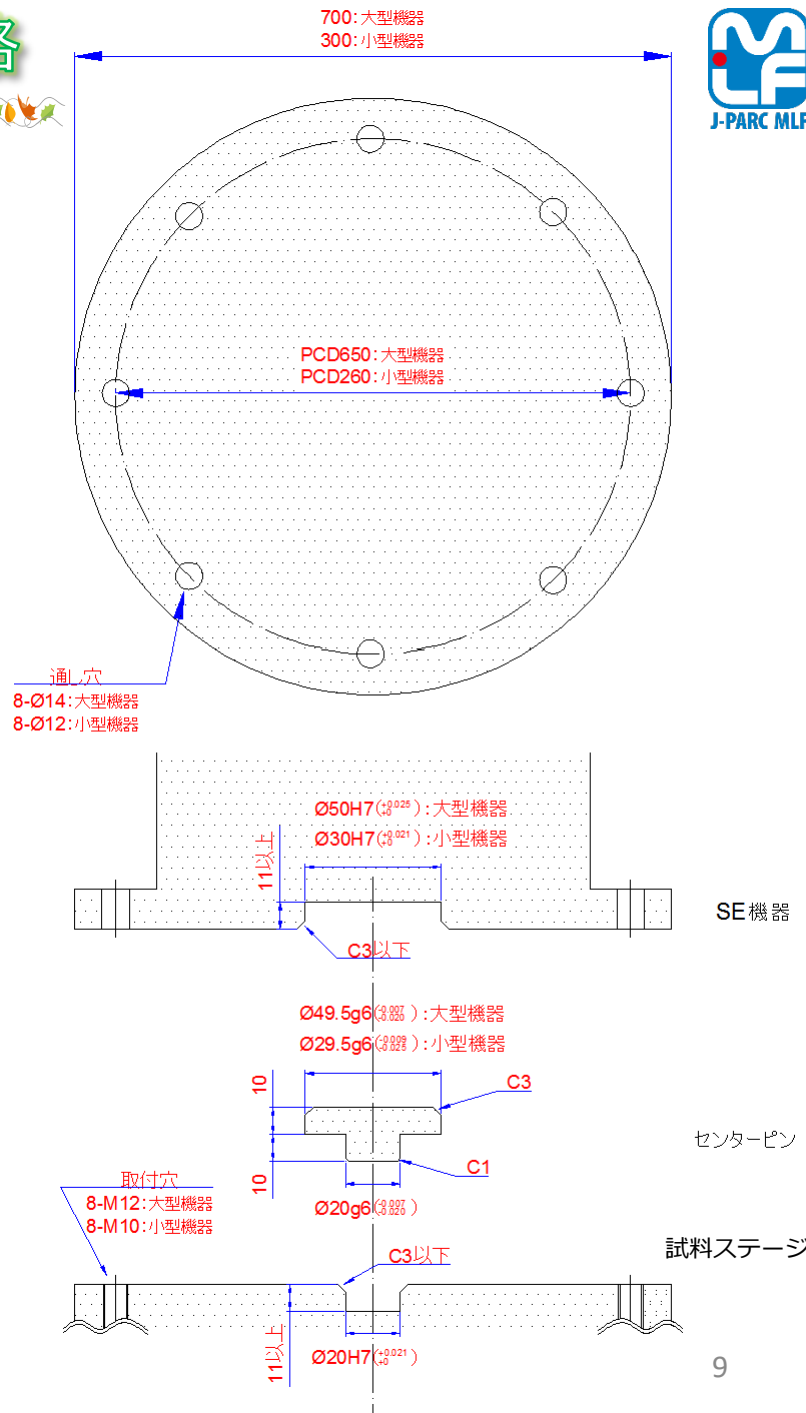
● **ビーム中心**：冷凍機等の試料缶取り付け部から50mm





# 試料ステージと設置するSE機器の規格

	SE機器		試料ステージ
	小型機器	大型機器	
センターピン用 穴径 [mm]	φ30H7 深さ11以上 面取りC3以下	φ50H7 深さ11以上 面取りC3以下	φ20H7 深さ11以上 面取りC3以下
センターピン サイズ [mm]	上部(SE機器側)		下部(試料ス テージ側)
	φ29.5g6 長さ10 面取りC3	φ49.5g6 長さ10 面取りC3	Φ20g6 長さ10 面取りC1
ビーム中心 ~ ゴニオ上面距離 [mm]	210	350	—
外径 [mm]	300	700	—
PCD [mm]	260	650	—
ボルトサイズ (通し穴)	φ12	Φ14	小型機器:M10 大型機器:M12
穴数	8	8	8*
備考	ボルト穴位置に関しては、ゴニオが0度の時、 ボルト穴がビーム軸上にあること。		



\*BL15, BL17では小型機器用の穴数が12

## パルスモーターコントローラ



16chステッピングモータコントローラ  
【型番】PM16C-04XD(L) @ツジ電子(株)

## 通信インターフェース (SE機器—ソフトフレームワーク間)

Ethernetを基本とする。  
(GPIBを有する機器については、  
GPIB-Ethernet変換器を推奨)



【型番】SOY-GPIB @(株)BBT

## シーケンサー(PLC)

推奨機器は特になし。  
三菱、キーエンス、オムロン等

## データロガー

コマンドが公開されているもの。  
グラフィテック等

## ロータリーステージ



モーター付 ロータリーステージ  
真空光学(株)

## 冷却水

SE機器、施設側配管(取り合い)が**オス**、  
接続用ホースの両端が**メス**



プラグ(**オス**)  
【型番】3P-A(ステンレス製)  
@日東工器(株)



ソケット(**メス**)  
【型番】3S-A(ステンレス製)  
@日東工器(株)

接続は  
Rc3/8

## ヘリウム回収ライン

施設側配管(取り合い)が**メス**、  
接続用ホースが**オス**



ソケット(**メス**)  
【型番】20SM(ステンレス製)  
@日東工器(株)



プラグ(**オス**)  
【型番】20PM(ステンレス製)  
@日東工器(株)

## 圧縮空気

施設側配管(取り合い)が**オス**、  
接続用ホースが**メス**



プラグ(**オス**)  
【型番】2P-A(ステンレス製)  
@日東工器(株)



ソケット(**メス**)  
【型番】2S-A(ステンレス製)  
@日東工器(株)

接続は  
Rc1/4

ヘリウム回収ライン用ホースの形状により、  
さまざま型番(サイズ)のものを選択が可能

PH型(ホースニップル接続): 17PH~40PH

PM型(めねじRc接続): 10PM~40PM

PF型(おねじR接続): 20PF~40PF

PFF型(おねじ[平行ねじG]接続): 20PFF

内径8mmの  
チューブを  
使う場合は、  
20PH  
(タケノコ径:  
9mm)



PH型



PM型



PF型



PFF型

## 【機器重量】

- 500kg 未満を推奨（ジブクレーン耐荷重範囲内）



- 「(0)各分光器の便宜的なタイプ分け」の項目を削除
- 真空フランジ、呼び径400の通し穴サイズを、JIS規格に基づき、“19”から“18.5”に変更
- 標準冷凍機としてRDE-418D4を追加。コンプレッサーにF-70L, CSA-71Aを追加、F50Hを削除。
- 温度コントローラを更新（340型の製造中止による）
- 真空ポンプの項目を追加
- 「試料缶」を「試料缶取り付け部分の規格」として更新
- 試料ステージの詳細を記載
- 周辺機器類の詳細を更新
- 「冷却水のカップラー」を他のものを含め、「ユーティリティー関連」として更新