

# 極低温プローバー

サンプルを確実に冷却できる  
ソリューションを提供致します。



# 概要

LakeShore 社製 極低温プローバー (プローブステーション) は、液体ヘリウム温度以下の 1.5K という極低温から 675K までの温度を選択できるマニュアルプローブです。クライオスタットや高温オープンを使用した電気測定の場合、測定試料にあらかじめリード線を接続する必要があります。また、たいいていの場合、1つの試料までに対応できない構造です。また、温度コントロールに要する時間も長い為、研究者の方々が実験に拘束される時間が長くなり非効率です。

しかし、極低温プローバーであればこの問題も解決できます。最大 51mm 直径のサンプルホルダに試料を取り付けると液体ヘリウム温度 (4.2K) 下でも、400°C の高温状態でも、サンプルへの自由なプロービングが可能です。また、LakeShore 社製 極低温プローバーは単に冷却する装置ではありません。電気測定を考慮したローノイズ設計です。各種高感度物性計測システムとこの低温プローバーの自由な組み合わせにより、トータルソリューションをご提供します。

## 他社にはない LakeShore 社製 極低温プローバーの 6 つの特長

### ■ 広い温度範囲:

1.5K ~ 675K の温度コントロール

### ■ サンプルを確実に冷却:

放射シールドにより、サンプル温度を 10K 以下まで冷却可能

### ■ 低リーク電流:

1pA 以下の微小電流測定が可能

### ■ 高い温度安定性:

放射シールドによる遮熱

### ■ 温度変化させながらの連続測定:

温度を可変させても接触位置をキープするプローブ

### ■ 高真空:

最大  $10^{-5}$  Pa



ローコスト極低温プローバー  
**TTPX**

P4 ~ P5



高真空極低温プローバー  
**CPX シリーズ**

P6 ~ P9



回転機構付き極低温プローバー  
**EMPX-HF**

P10 ~ P11



機械式冷凍機極低温プローバー  
**CRX シリーズ**

P12 ~ P17

# 製品一覧

	TTPX	CPX	CPX-VF	CPX-HF	EMPX-H2	FWPX	CRX-4K	CRX-6.5K	CRX-EM-HF	CRX-VF
冷却方式	冷媒フロー式 クライオ スタート	冷媒フロー式 クライオ スタート	冷媒フロー式 クライオ スタート	冷媒フロー式 クライオ スタート	冷媒フロー式 クライオ スタート	冷媒フロー式 クライオ スタート	クローズド サイクル 機械式冷凍機	クローズド サイクル 機械式冷凍機	クローズド サイクル 機械式冷凍機	クローズド サイクル 機械式冷凍機
真空度 (4.2K)	10 <sup>-3</sup> Pa	10 <sup>-3</sup> Pa	10 <sup>-3</sup> Pa	10 <sup>-3</sup> Pa	10 <sup>-3</sup> Pa	10 <sup>-3</sup> Pa	10 <sup>-3</sup> Pa	10 <sup>-3</sup> Pa	10 <sup>-3</sup> Pa	10 <sup>-3</sup> Pa
オプション 高真空	無	10 <sup>-5</sup> Pa	10 <sup>-5</sup> Pa	10 <sup>-5</sup> Pa	無	無	無	無	無	10 <sup>-5</sup> Pa
最大プローブ数	6	6	6	4	4	6	6	6	4	6
温度範囲	4.2K ~ 475K	4.2K ~ 475K	4.2K ~ 400K	4.2K ~ 400K	4.5K ~ 400K	4.5K ~ 475K	4.5K ~ 350K	10K ~ 350K	8K ~ 400K	10K ~ 500K
オプション 温度範囲	3.2K ~ 475K or 20K ~ 675K	1.5K ~ 475K or 20K ~ 675K	2K ~ 400K	2K ~ 400K	3.2K ~ 400K	3.5K ~ 400K	20K ~ 500K	20K ~ 675K	20K ~ 500K	
最大サンプル サイズ	51mm φ	51mm φ	51mm φ	25mm φ	25mm φ	102mm φ (カスタムで 152mmφ)	51mm φ	51mm φ	25mm φ	51mm φ
サンプル ローテーション	無	± 5°	± 5°	± 5°	± 360° (オプション)	± 5°	無	無	± 360° (オプション)	無
磁場	無	無	2.5T 垂直磁場 超電導磁石	1T 水平磁場 超電導磁石	0.6T 水平磁場 電磁石	無	無	無	0.6T 水平磁場 電磁石	2.5T 垂直磁場 超電導磁石
オプション ロードロック	無	有	無	無	無	無	無	無	無	無
記載ページ	P4	P6	P8	—	P10	—	P12	P14	—	P16

※オプションや構成によって温度範囲が制限される場合がございます。



# TTPX

## 極低温プローブステーション

featuring the  
Model 336 controller



TTP (Table-Top cryogenic Probe station) X型は卓上コンパクトな設計に6本までのマイクロマニピュレータを装備した極低温プローバーです。TTPXは極低温環境下での電気特性、光物性評価が可能で、直径51mmまでのサンプルや多数のデバイスをウェーハ上に作成した場合も切り出しやワイヤボンディングなしで電気測定が可能です。

### アプリケーション

TTPXは、物質の電気的な測定、光学-電気測定、パラメトリック測定、高抵抗測定、高周波測定、マイクロ波特性の測定など、様々な試験が可能です。ナノスケールエレクトロニクス、量子ワイヤー、量子ドット、半導体はTTPXの典型的な測定対象物です。複数の選択肢からプローブ、ケーブル、サンプルホルダー、オプション類をお選びいただくことで、測定用途に合ったTTPXが構成できます。

### オプション

TTPXはベース温度を3.2Kにするオプションをはじめ、675K高温ステージ、スタンド、振動遮断システム、液体窒素デューキット、高倍率顕微鏡、真空ポンプシステム、光ファイバー用プローブアーム、光アクセスサンプルホルダーが用意されています。

### 特長

- 4.2K ~ 475K 温度コントロール
- プローブアーム：1 ~ 6本から選択が可能
- DC ~ 67GHz
- フロータイプで低振動 (<300nm)
- 放射シールドにより外部からの熱流入の影響を少なくしています。

### 対応オプション

- 3.2K ~ 475K もしくは 20K ~ 675K
- サンプルステージへの電圧印加が可能 (Triax/BNC)
- サンプルステージ、プローブアームから光導入

### 仕様

温度	
スタンダード	4.2K to 475K
オプション	3.2K to 475K (PS-LT) 20K to 675K (PS-HTA)
注) PS-HTA 高温オプション用高温同軸サンプルステージは PT-100 のため最低温度は 20K になります。	
温度コントロール	
	レイクショア社 336 型温度コントローラ サンプルステージ : 50W 放射シールド : 100W
温度測定	
	サンプルステージ : DT-670-CU-HT (校正付) 放射シールド : DT-670C-CU プローブアーム : DT-670C-SD
冷媒消費量 (液体ヘリウム使用時)	
	約 4K までの冷却時 : 5L 温度制御時 : 3L/h *この値はあくまでも目安です
プローブ部	
可動範囲	X 軸 : 51mm (分解能 : 20 μm) Y 軸 : 25mm (分解能 : 10 μm) Z 軸 : 18mm (分解能 : 10 μm)
周波数測定範囲 (DC/RF プローブ使用時)	DC ~ 1GHz (詳細は次ページを参照)
周波数測定範囲 (GSG プローブ使用時)	DC ~ 67GHz (詳細は次ページを参照)
カメラ/モニタ	
顕微鏡倍率	70 倍 (4 μm 分解能)
モニタ	液晶モニタ
チャンパー部	
到達真空度	10 <sup>-2</sup> Pa 台 (室温)、10 <sup>-3</sup> Pa 台 (最低温度)
サンプルサイズ	32mm φ (グランド型)、オプション 51mm φ
観察窓	チャンパの窓 (溶融石英) : 54mm φ 放射シールドの窓 (IR 吸収窓) : 50mm φ
サイズ	654mm × 676mm × 600mm
重さ	100kg 以下
その他	
液体ヘリウムトランスファーチューブ付き * 0.5 インチウイソソール付きデューをご用意ください。 真空ポンプ径 : NW25、冷媒排出口径 : NW16	

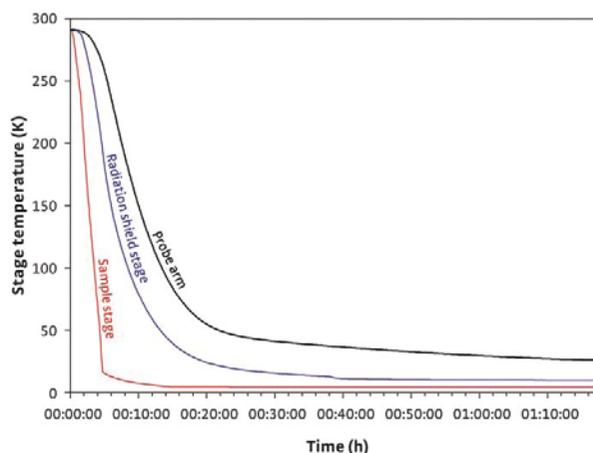
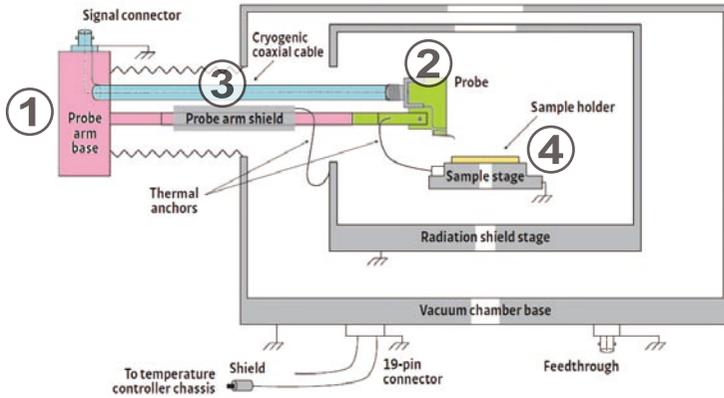


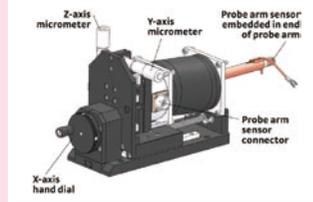
図 冷却時間 (typical)

# TTPX セレクションガイド



## ① マニピレータ部

マイクロマニピレータステージは、プローブアーム、ベース、放射シールド、ステンレス製のベローズから構成されています。このステージにはフィードスルーポートもついております。光ファイバ、磁場/温度センサなどの導入が可能です。

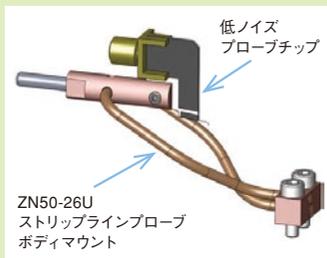


- プローブ可動範囲  
51mm (X 軸)  
25mm (Y 軸)  
18mm (Z 軸)
- プローブ可動分解能  
20  $\mu$ m (X 軸)  
10  $\mu$ m (Y 軸)  
10  $\mu$ m (Z 軸)

MMS-07 マニピレータステージ概要図

## ② プローブ (DC/RF プローブ)

DC/AC (最大 1GHz) 測定用プローブです。プローブチップの先端までガードが施されているため、低リーク電流測定が可能です。また、プローブボディマウントにより、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



DC/RF プローブ概要図

型番	プローブ材質	特長	半径
ZN50R-03-W	タングステン	一般的なニードル 固い材質	3 $\mu$ m
ZN50R-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-25-W			25 $\mu$ m
ZN50R-03-P7	バリネイ	酸化しにくい アニール、室温以上測定に有効	3 $\mu$ m
ZN50R-10-P7			10 $\mu$ m
ZN50R-25-P7			25 $\mu$ m
ZN50R-03-BECU	ベリリウム銅	電気抵抗が低い やわらかい材質で プロービングし易い	3 $\mu$ m
ZN50R-10-BECU			10 $\mu$ m
ZN50R-25-BECU			25 $\mu$ m
ZN50R-100-BECU			100 $\mu$ m
ZN50R-200-BECU			200 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-W	タングステン	$\Delta$ 150K まで温度可変可能	25 $\mu$ m
ZN50R-CVT-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-BECU	ベリリウム銅	$\Delta$ 100K まで温度可変可能	25 $\mu$ m

プローブチップラインナップ

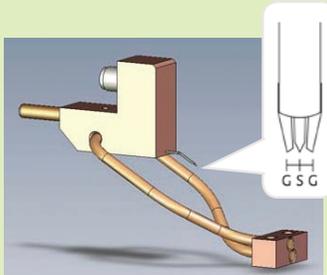
## ③ DC/RF ケーブル

極低温用 DC/RF 用ケーブルは下記の 3 種類からお選びいただけます。

型番	コネクタタイプ	最大周波数	特長
ZN50C-G	SMA-BNC	50MHz	プローブの先端までシールドされた測定が可能
ZN50C-T	SMA-3 ラグ Triax		ガードを利用した低リーク電流測定可能
HMWC-07-00K	K コネクタ (SMA) - K コネクタ (SMA)	1GHz	1GHz まで測定可能

## ② プローブ (GSG マイクロ波プローブ)

グラウンド - シグナル - グラウンド (GSG) タイプの先端形状のプローブ及び導波路をもったプローブです。DC/RF プローブと同様に、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



GSG マイクロ波プローブ概要図

型番	コネクタタイプ	最大周波数	GSGピッチ
GSG-050-40A-26U-E	K コネクタ	40GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-40A-26U-E			100 $\mu$ m
GSG-150-40A-26U-E			150 $\mu$ m
GSG-200-40A-26U-E			200 $\mu$ m
GSG-250-40A-26U-E			250 $\mu$ m
GSG-050-67A-26U-E	1.85mm コネクタ	67GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-67A-26U-E			100 $\mu$ m
GSG-150-67A-26U-E			150 $\mu$ m
GSG-200-67A-26U-E			200 $\mu$ m
GSG-250-67A-26U-E			250 $\mu$ m

マイクロ波プローブラインナップ

## ③ マイクロ波ケーブル

マイクロ波ケーブルは損失の少ない圧縮式の真空シールドを施しております。使用する周波数に合わせて、ケーブルをお選びください。

型番	コネクタタイプ	最大周波数
HMWC-07-00K	K コネクタ (2.92mm)	40GHz
HMWC-07-185	1.85mm コネクタ	67GHz

マイクロ波ケーブルラインナップ

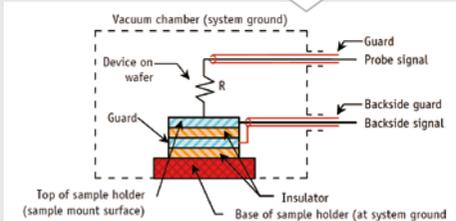
## ④ サンプルステージ

お客様のサンプルに合わせて、ステージからゲートバイアスを印加したり、ステージをフローティングすることが可能です。サンプルステージは標準で SH-1.25-G グラウンドタイプのサンプルステージが付属されています。

型番	ステージの種類	必要な端子	サンプル直径	温度上限
SH-1.25-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 32 mm	475 K
SH-1.25-I	絶縁	—		
SH-1.25-C	同軸	FT-BNC		400 K
SH-1.25-T	トライアキシャル	FT-TRIAX	$\varnothing$ 51 mm	475 K
SH-2.00-G	グラウンド	—		
SH-2.00-C	同軸	FT-BNC		400 K
SH-2.00-T	トライアキシャル	FT-TRIAX		

- ※ FT-BNC : 同軸端子
- ※ FT-TRIAX : トライアキシャル端子

ガードを利用しているため、低リーク電流測定が可能です



SH-1.25-T, SH-2.00-T  
トライアキシャル型サンプルステージ

# CPX

## 高真空極低温 プローブステーション



CPX 型高真空極低温プローブステーションは、TTPX に比べ放射シールドを多段階で備えることにより温度安定度が高まり、さらに冷媒の消費量を少なくしています。また、豊富なオプションも用意しています。オプションとして、より低温な温度範囲の 1.5 K ~ 400K もしくは高温な温度範囲の 20K ~ 675 K、高真空 ( $10^5$  Pa)、ロードロック機構、振動遮断システムなどがあります。

また、TTPX と同様にプローブアームを 1 ~ 6 本まで選択可能です。液体ヘリウムのみならず液体窒素の使用も可。高倍率顕微鏡、真空ポンプシステム、光ファイバーの組込も可能です。

### 特長

- 4.2K ~ 475K
- プローブアーム：1 ~ 6 本から選択が可能
- DC ~ 67GHz
- 多段の放射シールド採用で温度安定と冷媒消費量を抑えます
- 51mm  $\Phi$  サンプル、5° の回転ステージ

### 対応オプション

- 1.5K ~ 400K もしくは 20K ~ 675K
- 高真空 ( $10^5$  Pa)
- ロードロック機構
- サンプルステージへの電圧印加が可能 (Triax/BNC)
- サンプルステージ、プローブアームから光導入

### 仕様

温度	
スタンダード	4.2K to 475K
オプション	1.5K (温調 1.6K to 400K) (PS-VLT-CPX) 2.0K to 400K (PS-LT) 20K to 675K (PS-HTA)
注) PS-HTA 高温オプション用高温同軸サンプルステージは PT-100 のため最低温度は 20K になります。	
温度コントロール	
	レイクショア社 336 型温度コントローラ×2 サンプルステージ：50W 放射シールド：100W×2、50W×1
温度測定	
	サンプルステージ：DT-670-CU-HT (校正付) 放射シールド：DT-670C-CU×3 プローブアーム：DT-670C-SD
冷却時間 (液体ヘリウム使用時)	
	下記参照
消費量 (液体ヘリウム使用時)	
	4K までの冷却時：15L 温度制御時：3L/h ※この値はあくまでも目安です

プローブ部	
可動範囲	
	X 軸：51mm (分解能：20 $\mu$ m) Y 軸：25mm (分解能：10 $\mu$ m) Z 軸：18mm (分解能：10 $\mu$ m)
周波数測定範囲 (DC/RF プローブ使用時)	
	DC ~ 1GHz (詳細は次ページを参照)
周波数測定範囲 (GSG プローブ使用時)	
	DC ~ 67GHz (詳細は次ページを参照)

カメラ / モニタ	
顕微鏡倍率	
	70 倍 (4 $\mu$ m 分解能)
モニタ	
	液晶モニタ

チャンバ部	
到達真空度	
	$10^{-2}$ Pa 台 (室温)、 $10^{-3}$ Pa 台 (最低温度)
サンプルサイズ	
	32mm $\phi$ (グランド型)、オプション 51mm $\phi$
観察窓	
	チャンバの窓 (熔融石英)：54mm $\phi$ 放射シールドの窓 (IR 吸収窓)：50mm $\phi$
サイズ	
	737.6mm × 610mm × 1,320mm (本体)
重さ	
	386kg 以下 (出荷時)

その他	
液体ヘリウムトランスファーチューブ付き ※ 0.5 インチウイルソンシール付きデューワーをご用意ください。 真空ポンプ径：NW40、冷媒排出口径：NW16、NW25 各 1	

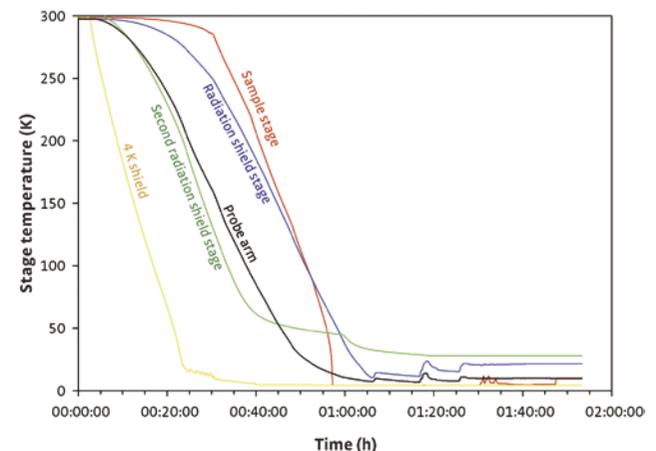
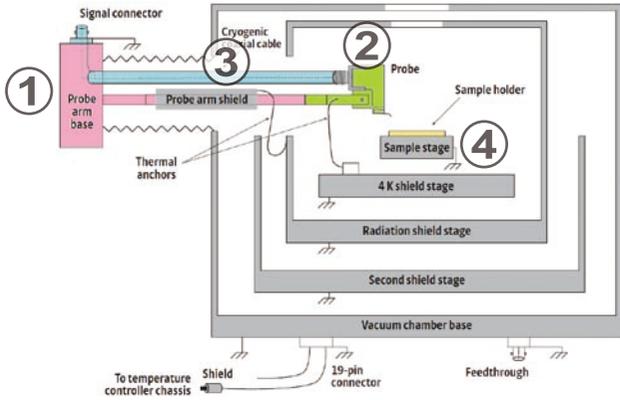


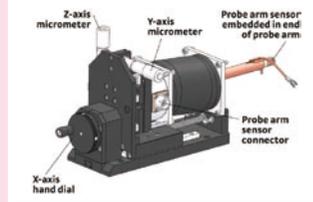
図 冷却時間 (typical)

# CPX セレクションガイド



## ① マニピレータ部

マイクロマニピレータステージは、プローブアーム、ベース、放射シールド、ステンレス製のベローズから構成されています。このステージにはフィードスルーポートもついております。光ファイバ、磁場/温度センサなどの導入が可能です。

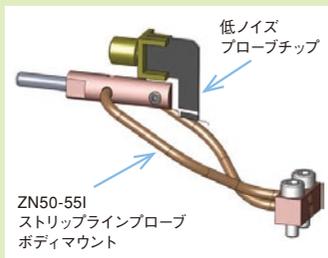


MMS-09 マニピレータステージ概要図

- プローブ可動範囲  
51mm (X 軸)  
25mm (Y 軸)  
18mm (Z 軸)
- プローブ可動分解能  
20 $\mu$ m (X 軸)  
10 $\mu$ m (Y 軸)  
10 $\mu$ m (Z 軸)

## ② プローブ (DC/RF プローブ)

DC/AC (最大 1GHz) 測定用プローブです。プローブチップの先端までガードが施されているため、低リーク電流測定が可能です。また、プローブボディマウントにより、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



DC/RF プローブ概要図

型番	プローブ材質	特長	半径
ZN50R-03-W	タングステン	一般的なニードル 固い材質	3 $\mu$ m
ZN50R-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-25-W			25 $\mu$ m
ZN50R-03-P7	バリネイ	酸化しにくい アニール、室温以上測定に有効	3 $\mu$ m
ZN50R-10-P7			10 $\mu$ m
ZN50R-25-P7			25 $\mu$ m
ZN50R-03-BECU	バリリウム銅	電気抵抗が低い やわらかい材質で プロービングしやすい	3 $\mu$ m
ZN50R-10-BECU			10 $\mu$ m
ZN50R-25-BECU			25 $\mu$ m
ZN50R-100-BECU			100 $\mu$ m
ZN50R-200-BECU			200 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-W	タングステン	$\Delta$ 400K まで温度可変可能	25 $\mu$ m
ZN50R-CVT-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-BECU	バリリウム銅	$\Delta$ 200K まで温度可変可能	25 $\mu$ m

プローブチップラインナップ

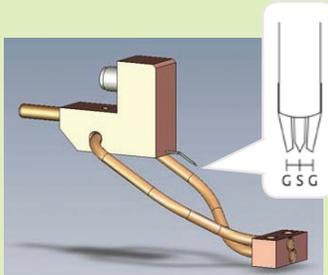
## ③ DC/RF ケーブル

極低温用 DC/RF 用ケーブルは下記の 3 種類からお選びいただけます。

型番	コネクタタイプ	最大周波数	特長
ZN50C-G	SMA-BNC	50MHz	プローブの先端までシールドされた測定が可能
ZN50C-T	SMA-3 ラグ Triax		ガードを利用した低リーク電流測定可能
HMWC-009-00K	K コネクタ (SMA) - K コネクタ (SMA)	1GHz	1GHz まで測定可能

## ② プローブ (GSG マイクロ波プローブ)

グラウンド - シグナル - グラウンド (GSG) タイプの先端形状のプローブ及び導波路をもったプローブです。DC/RF プローブと同様に、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



GSG マイクロ波プローブ概要図

型番	コネクタタイプ	最大周波数	GSGピッチ
GSG-050-40A-55I-E	K コネクタ	40GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-40A-55I-E			100 $\mu$ m
GSG-150-40A-55I-E			150 $\mu$ m
GSG-200-40A-55I-E			200 $\mu$ m
GSG-250-40A-55I-E			250 $\mu$ m
GSG-050-67A-55I-E	1.85mm コネクタ	67GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-67A-55I-E			100 $\mu$ m
GSG-150-67A-55I-E			150 $\mu$ m
GSG-200-67A-55I-E			200 $\mu$ m
GSG-250-67A-55I-E			250 $\mu$ m

マイクロ波プローブラインナップ

## ③ マイクロ波ケーブル

マイクロ波ケーブルは損失の少ない圧縮式の真空シールを施しております。使用する周波数に合わせて、ケーブルをお選びください。

型番	コネクタタイプ	最大周波数
HMWC-009-00K	K コネクタ (2.92mm)	40GHz
HMWC-009-185	1.85mm コネクタ	67GHz

マイクロ波ケーブルラインナップ

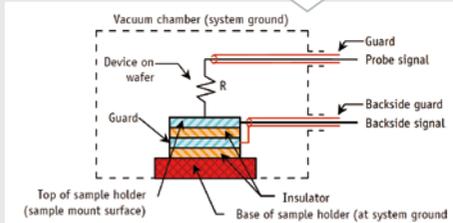
## ④ サンプルステージ

お客様のサンプルに合わせて、ステージからゲートバイアスを印加したり、ステージをフローティングすることが可能です。サンプルステージは標準で SH-1.25-G グランドタイプのサンプルステージが付属されております。

型番	ステージの種類	必要な端子	サンプル直径	絶縁性	温度上限
SH-0.50-T	トライアキシャル	FT-TRIAx	$\varnothing$ 13 mm	>100G $\Omega$	400K
SH-1.00-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 25 mm	—	
SH-1.00-I	絶縁	—		>100M $\Omega$	
SH-1.00-C	同軸	FT-BNC	$\varnothing$ 32 mm	>100G $\Omega$	400 K
SH-1.00-T	トライアキシャル	FT-TRIAx		>100G $\Omega$	
SH-1.25-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 51 mm	—	475 K
SH-1.25-I	絶縁	—		>100M $\Omega$	
SH-1.25-C	同軸	FT-BNC	$\varnothing$ 51 mm	>100G $\Omega$	400 K
SH-1.25-T	トライアキシャル	FT-TRIAx		>100G $\Omega$	
SH-2.00-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 51 mm	—	475 K
SH-2.00-C	同軸	FT-BNC		>100M $\Omega$	
SH-2.00-T	トライアキシャル	FT-TRIAx		>100G $\Omega$	400 K

※ FT-BNC : 同軸端子 ※ FT-TRIAx : トライアキシャル端子

ガードを利用しているため、低リーク電流測定が可能です



SH-0.50-T, SH-1.00-T, SH-1.25T, SH-2.00-T  
トライアキシャル型サンプルステージ

# CPX-VF

## 垂直磁場 2.5T プローブステーション



CPX-VF型はCPX型プローブステーションに超伝導マグネットを搭載し2.5T垂直磁場の環境を兼ね備えたプローバーです。これにより低温だけでなく磁場環境での物性測定が可能になりました。また、オプションとして、2.0K～400K、液体窒素デュワーキット、高倍率顕微鏡、真空ポンプシステム、光ファイバー用プローブアームが用意されています。

### 特長

- 垂直 2.5T 磁場
- 4.2K～400K
- プローブアーム：1～6本から選択が可能
- DC～67GHz
- 多段の放射シールド採用で温度安定
- 51mmφサンプル、5°の回転ステージ

### 対応オプション

- 2K～400K
- 高真空 (10<sup>-5</sup> Pa)
- サンプルステージへの電圧印加が可能 (Triax/BNC)
- プローブアームから光導入

### 仕様

温度	
スタンダード	4.2K to 400K
オプション	2.0K to 400K (PS-LT)
温度コントロール	レイクショア社 336 型温度コントローラ × 2 サンプルステージ : 50W マグネットステージ : 100W 放射シールド : 100W と 50W
温度測定	サンプルステージ : CX-1050-CU-HT-1.4M マグネットステージ : CX-1030-CU (校正付) 放射シールド : DT-670C-CU × 2 プローブアーム : DT-670C-SD
冷却時間 (液体ヘリウム使用時)	下記参照
消費量 (液体ヘリウム使用時)	約 4K までの冷却時 : 20L 温度制御時 : 3L/h ※この値はあくまでも目安です
プローブ部	
可動範囲	X 軸 : 51mm (分解能 : 20 μm) Y 軸 : 25mm (分解能 : 10 μm) Z 軸 : 18mm (分解能 : 10 μm)
周波数測定範囲 (DC/RF プローブ使用時)	DC ~ 1GHz (詳細は次ページを参照)
周波数測定範囲 (GSG プローブ使用時)	DC ~ 67GHz (詳細は次ページを参照)
カメラ / モニタ	
顕微鏡倍率	70 倍 (4 μm 分解能)
モニタ	液晶モニタ
チャンバー部	
到達真空度	10 <sup>-2</sup> Pa 台 (室温)、10 <sup>-3</sup> Pa 台 (最低温度)
サンプルサイズ	32mm φ (グランド型)、オプション 51mm φ
観察窓	チャンバの窓 (熔融石英) : 54mm φ 放射シールドの窓 (IR 吸収窓) : 50mm φ
サイズ	737.6mm × 610mm × 1,320mm (本体)
重さ	386kg 以下 (出荷時)
その他	
625 型 超伝導磁石用電源 ±60A/±5V、バイポーラ 付き 液体ヘリウムトランスファーチューブ付き ※ 0.5 インチウイソソール付き自己加圧型デュアをご用意ください。	

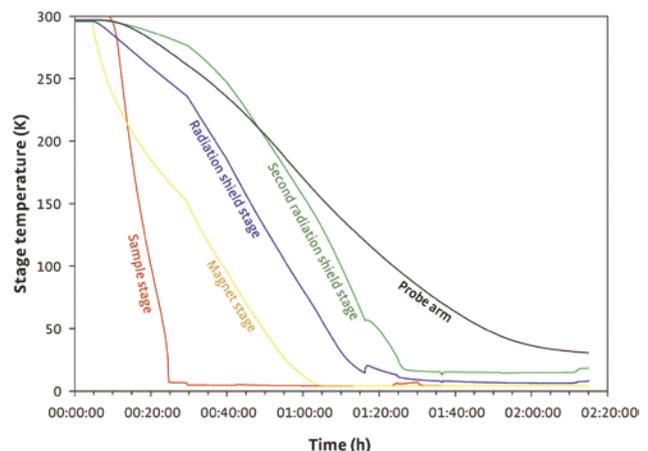
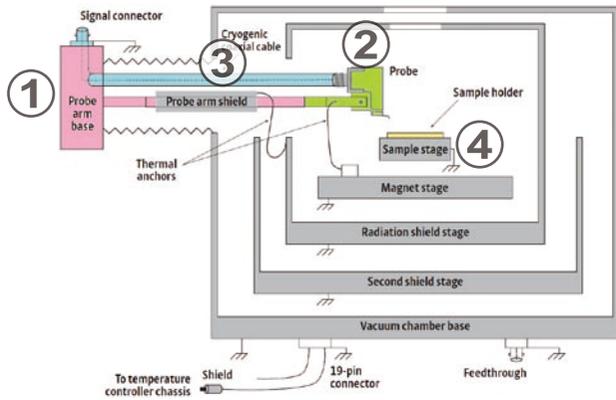


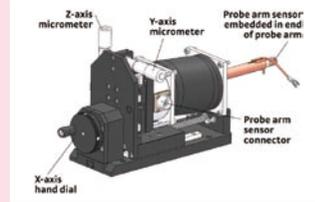
図 冷却時間 (typical)

# CPX-VF セレクションガイド



## ① マニピレータ部

マイクロマニピレータステージは、プローブアーム、ベース、放射シールド、ステンレス製のベローズから構成されています。このステージにはフィードスルーポートもついております。光ファイバ、磁場/温度センサなどの導入が可能です。

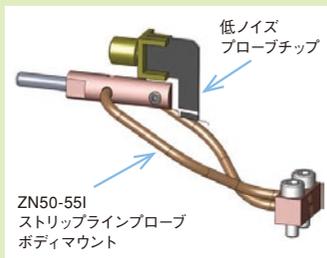


MMS-09 マニピレータステージ概要図

- プローブ可動範囲  
51mm (X 軸)  
25mm (Y 軸)  
18mm (Z 軸)
- プローブ可動分解能  
20 $\mu$ m (X 軸)  
10 $\mu$ m (Y 軸)  
10 $\mu$ m (Z 軸)

## ② プローブ (DC/RF プローブ)

DC/AC (最大 1GHz) 測定用プローブです。プローブチップの先端までガードが施されているため、低リーク電流測定が可能です。また、プローブボディマウントにより、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



DC/RF プローブ概要図

型番	プローブ材質	特長	半径
ZN50R-03-W	タングステン	一般的なニードル 固い材質	3 $\mu$ m
ZN50R-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-25-W			25 $\mu$ m
ZN50R-03-P7	バリネイ	酸化しにくい アニール、室温以上測定に有効	3 $\mu$ m
ZN50R-10-P7			10 $\mu$ m
ZN50R-25-P7			25 $\mu$ m
ZN50R-03-BECU	ベリリウム銅	電気抵抗が低い やわらかい材質で プロービングし易い	3 $\mu$ m
ZN50R-10-BECU			10 $\mu$ m
ZN50R-25-BECU			25 $\mu$ m
ZN50R-100-BECU			100 $\mu$ m
ZN50R-200-BECU			200 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-W	タングステン	$\Delta$ 400K まで温度可変可能	25 $\mu$ m
ZN50R-CVT-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-BECU	ベリリウム銅	$\Delta$ 200K まで温度可変可能	25 $\mu$ m

プローブチップラインナップ

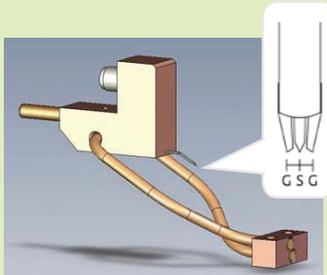
## ③ DC/RF ケーブル

極低温用 DC/RF 用ケーブルは下記の 3 種類からお選びいただけます。

型番	コネクタタイプ	最大周波数	特長
ZN50C-G	SMA-BNC	DC ~ 50MHz	プローブの先端までシールドされた測定が可能
ZN50C-T	SMA-3 ラグ Triax		ガードを利用した低リーク電流測定可能
HMWC-09-00K-NM	K コネクタ (SMA) - K コネクタ (SMA)	DC ~ 1GHz	1GHz まで測定可能

## ② プローブ (GSG マイクロ波プローブ)

グラウンド - シグナル - グラウンド (GSG) タイプの先端形状のプローブ及び導波路をもったプローブです。DC/RF プローブと同様に、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



GSG マイクロ波プローブ概要図

型番	コネクタタイプ	最大周波数	GSGピッチ
GSG-050-40A-55I-E-NM	K コネクタ	40GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-40A-55I-E-NM			100 $\mu$ m
GSG-150-40A-55I-E-NM			150 $\mu$ m
GSG-200-40A-55I-E-NM			200 $\mu$ m
GSG-250-40A-55I-E-NM			250 $\mu$ m
GSG-050-67A-55I-E-NM			1.85mm コネクタ
GSG-100-67A-55I-E-NM	100 $\mu$ m		
GSG-150-67A-55I-E-NM	150 $\mu$ m		
GSG-200-67A-55I-E-NM	200 $\mu$ m		
GSG-250-67A-55I-E-NM	250 $\mu$ m		

マイクロ波プローブラインナップ

## ③ マイクロ波ケーブル

マイクロ波ケーブルは損失の少ない圧縮式の真空シールドを施しております。使用する周波数に合わせて、ケーブルをお選びください。

型番	コネクタタイプ	最大周波数
HMWC-09-00K-NM	K コネクタ (2.92mm)	40GHz
HMWC-09-185-NM	1.85mm コネクタ	67GHz

マイクロ波ケーブルラインナップ

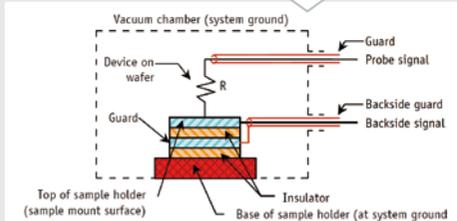
## ④ サンプルステージ

お客様のサンプルに合わせて、ステージからゲートバイアスを印加したり、ステージをフローティングすることが可能です。サンプルステージは標準で SH-1.25-G グラウンドタイプのサンプルステージが付属されています。

型番	ステージの種類	必要な端子	サンプル直径	温度上限
SH-1.25-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 32 mm	400 K
SH-1.25-I	絶縁	—		
SH-1.25-C-VF	同軸	FT-BNC		
SH-1.25-T-VF	トライアキシャル	FT-TRIAX		
SH-2.00-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 51 mm	
SH-2.00-C-VF	同軸	FT-BNC		
SH-2.00-T-VF	トライアキシャル	FT-TRIAX		

- ※ FT-BNC : 同軸端子
- ※ FT-TRIAX : トライアキシャル端子

ガードを利用しているため、低リーク電流測定が可能です



SH-1.25-T, SH-2.00-T  
トライアキシャル型サンプルステージ

# EMPX-H2

## 横磁場・回転機構付 プローブステーション



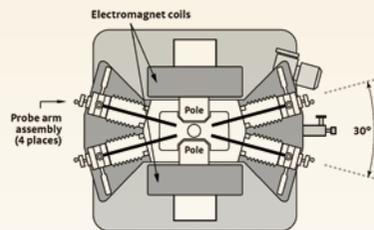
EMPX-HF 型は横磁場 0.6T の電磁石電源を搭載したマイクロプローバーです。またオプションによりサンプルステージが 360° 回転するので磁場の角度依存性の測定が可能です。また、プローブアームは 4 本まで可能です。

### 特長

- 横磁場 0.6T 電磁石搭載
- 4.5K ~ 400K
- プローブアーム：1 ~ 4 本から選択が可能
- DC ~ 67GHz
- サンプルサイズ：25mm φ

### 対応オプション

- 360° サンプルステージ回転オプション
- 3.2K ~ 400K
- 光導入



注) プローブアームは、上記の位置になります。

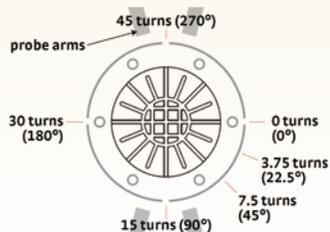


図 360° サンプルステージ回転機構 (オプション PS-360-EMPX)

### 仕様

温度	
スタンダード	4.5K to 400K
オプション	3.2K to 400K (PS-LT)
温度コントロール	レイクショア社 336 型温度コントローラ サンプルステージ : 100W 放射シールド : 100W × 2
温度測定	サンプルステージ : CX-1050-CU-HT-1.4M 放射シールド : DT-670C-CU × 2 プローブ : DT-670C-SD
冷却時間 (液体ヘリウム使用時)	下記参照
消費量 (液体ヘリウム使用時)	4K までの冷却時 : 15L 温度制御時 : 3L/h ※この値はあくまでも目安です
プローブ部	
可動範囲	X 軸 : 51mm (分解能 : 20 μm) Y 軸 : 25mm (分解能 : 10 μm) Z 軸 : 18mm (分解能 : 10 μm)
周波数測定範囲 (DC/RF プローブ使用時)	DC ~ 1GHz (詳細は次ページを参照)
周波数測定範囲 (GSG プローブ使用時)	DC ~ 67GHz (詳細は次ページを参照)
カメラ/モニタ	
顕微鏡倍率	70 倍 (4 μm 分解能)
モニタ	液晶モニタ
チャンバー部	
到達真空度	10 <sup>-2</sup> Pa 台 (室温)、10 <sup>-3</sup> Pa 台 (最低温度)
サンプルサイズ	25mm φ (グランド型)
観察窓	チャンバの窓 (熔融石英) : 54mm φ 放射シールドの窓 (IR 吸収窓) : 50mm φ
サイズ	737mm × 660mm × 1,400mm (本体)
重さ	590kg 以下 (出荷時)
その他	
液体ヘリウムトランスファーチューブ付き ※ 0.5 インチウイソソール付きデューワーをご用意ください。 真空ポンプ径 : NW40、冷媒排出口径 : NW16	

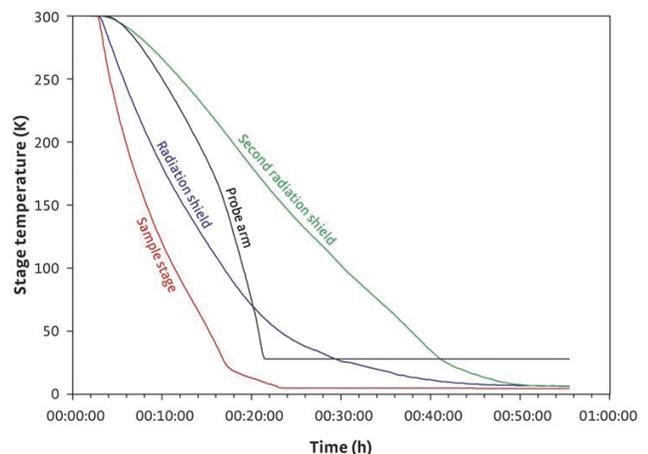
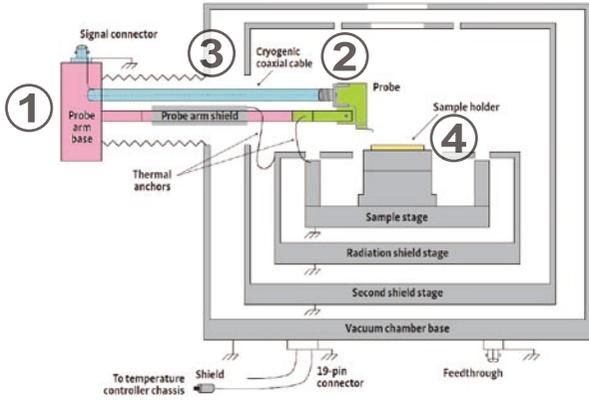


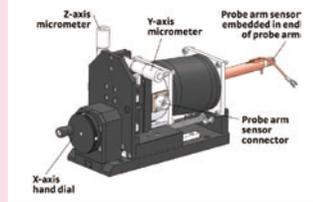
図 冷却時間 (typical)

# EMPX-H2 セレクションガイド



## ① マニピレータ部

マイクロマニピレータステージは、プローブアーム、ベース、放射シールド、ステンレス製のベローズから構成されています。このステージにはフィードスルーポートもついております。光ファイバ、磁場/温度センサなどの導入が可能です。

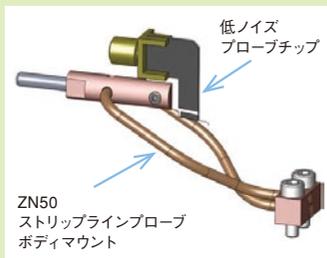


MMS-10 マニピレータステージ概要図

- プローブ可動範囲  
51mm (X 軸)  
25mm (Y 軸)  
18mm (Z 軸)
- プローブ可動分解能  
20 $\mu$ m (X 軸)  
10 $\mu$ m (Y 軸)  
10 $\mu$ m (Z 軸)

## ② プローブ (DC/RF プローブ)

DC/AC (最大 1GHz) 測定用プローブです。プローブチップの先端までガードが施されているため、低リーク電流測定が可能です。また、プローブボディマウントにより、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



DC/RF プローブ概要図

型番	プローブ材質	特長	半径
ZN50R-03-W	タングステン	一般的なニードル 固い材質	3 $\mu$ m
ZN50R-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-25-W			25 $\mu$ m
ZN50R-03-P7	バリネイ	酸化しにくい アニール、室温以上測定に有効	3 $\mu$ m
ZN50R-10-P7			10 $\mu$ m
ZN50R-25-P7			25 $\mu$ m
ZN50R-03-BECU	ベリリウム銅	電気抵抗が低い やわらかい材質で プロービングし易い	3 $\mu$ m
ZN50R-10-BECU			10 $\mu$ m
ZN50R-25-BECU			25 $\mu$ m
ZN50R-100-BECU			100 $\mu$ m
ZN50R-200-BECU			200 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-W	タングステン	$\Delta$ 150K まで温度可変可能	25 $\mu$ m
ZN50R-CVT-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-BECU	ベリリウム銅	$\Delta$ 100K まで温度可変可能	25 $\mu$ m

プローブチップラインナップ

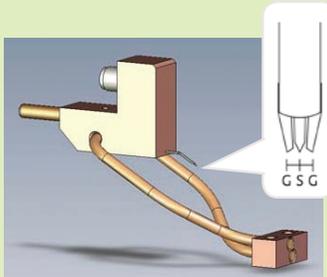
## ③ DC/RF ケーブル

極低温用 DC/RF 用ケーブルは下記の 3 種類からお選びいただけます。

型番	コネクタタイプ	最大周波数	特長
ZN50C-G	SMA-BNC	50MHz	プローブの先端までシールドされた測定が可能
ZN50C-T	SMA-3 ラグ Triax		ガードを利用した低リーク電流測定可能
HMWC-10-00K-NM	K コネクタ (SMA) - K コネクタ (SMA)	1GHz	1GHz まで測定可能

## ② プローブ (GSG マイクロ波プローブ)

グラウンド - シグナル - グラウンド (GSG) タイプの先端形状のプローブ及び導波路をもったプローブです。DC/RF プローブと同様に、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



GSG マイクロ波プローブ概要図

型番	コネクタタイプ	最大周波数	GSGピッチ
GSG-050-40A-E-NM	K コネクタ	40GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-40A-E-NM			100 $\mu$ m
GSG-150-40A-E-NM			150 $\mu$ m
GSG-200-40A-E-NM			200 $\mu$ m
GSG-250-40A-E-NM			250 $\mu$ m
GSG-050-67A-E-NM			1.85mm コネクタ
GSG-100-67A-E-NM	100 $\mu$ m		
GSG-150-67A-E-NM	150 $\mu$ m		
GSG-200-67A-E-NM	200 $\mu$ m		
GSG-250-67A-E-NM	250 $\mu$ m		

マイクロ波プローブラインナップ

## ③ マイクロ波ケーブル

マイクロ波ケーブルは損失の少ない圧縮式の真空シールドを施しております。使用する周波数に合わせて、ケーブルをお選びください。

型番	コネクタタイプ	最大周波数
HMWC-10-00K-NM	K コネクタ (2.92mm)	40GHz
HMWC-10-185-NM	1.85mm コネクタ	67GHz

マイクロ波ケーブルラインナップ

## ④ サンプルステージ

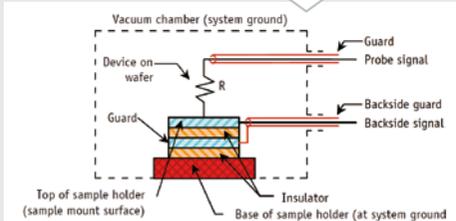
お客様のサンプルに合わせて、ステージからゲートバイアスを印加したり、ステージをフローティングすることが可能です。サンプルステージは標準で SH-1.00-G-EM グランドタイプのサンプルステージが付属されています。

型番	ステージの種類	必要な端子	サンプル直径	温度上限
SH-1.00-G-EM	グラウンド	—	$\varnothing$ 25 mm	400 K
SH-1.00-I-EM	絶縁	—		
SH-1.00-C-EM	同軸	FT-BNC		
SH-1.00-T-EM	トライアキシャル	FT-TRIAx		

- ※ FT-BNC : 同軸端子
- ※ FT-TRIAx : トライアキシャル端子

注意) ※ と PS-360-EMPX は一緒に使用することはできません。

ガードを利用しているため、低リーク電流測定が可能です



SH-1.00-T-EM  
トライアキシャル型サンプルステージ

# CRX-4K

## 機械式冷凍機 プローブステーション



CRX-4K型機械式冷凍機プローブステーションは、冷媒不要のプローバーです。一般的に、フロータイプに比べて機械式冷凍機は振動が大きいためプローバーには不向きと言われていますが、LakeShore社は振動を $1\mu\text{m}$ 以下と非常に小さく抑えることに成功いたしました。

また、各種オプションとして、高倍率顕微鏡、真空ポンプシステム、光ファイバー用プローブアームが用意されています。

### 特長

- 冷凍機タイプ
- 4.5K ~ 350K
- 温度安定度 : 10mK
- サンプル交換時間 : 3.5 時間
- 低振動 :  $1\mu\text{m}$
- プローブアーム : 1 ~ 6 本から選択が可能
- DC ~ 67GHz

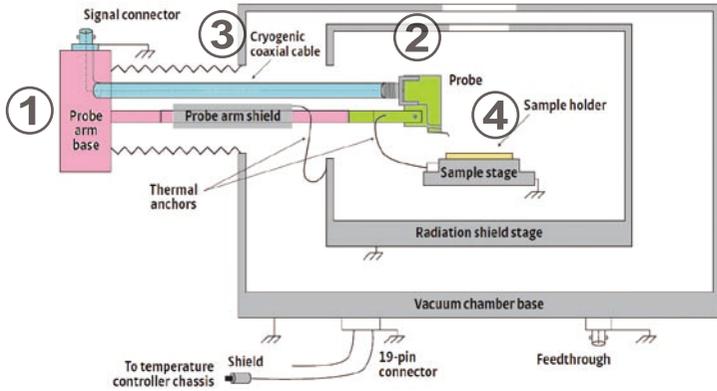
### 対応オプション

- 20K ~ 675K
- 光導入

### 仕様

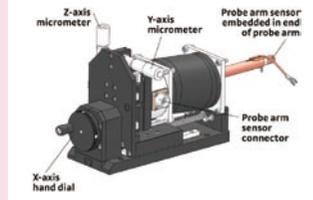
温度							
スタンダード	4.5K (温調 5K to 350K)						
オプション	20K to 675K (PS-HTSTAGE)						
注) PS-HTSTAGE 高温オプション用高温同軸サンプルステージは PT-100 のため最低温度は 20K になります。							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2 プローブ</th> <th>4 プローブ</th> <th>6 プローブ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.5K (温調 5K to 350K)</td> <td>5.5K (温調 6K to 350K)</td> <td>6K (温調 6.5K to 350K)</td> </tr> </tbody> </table>	2 プローブ	4 プローブ	6 プローブ	4.5K (温調 5K to 350K)	5.5K (温調 6K to 350K)	6K (温調 6.5K to 350K)
2 プローブ	4 プローブ	6 プローブ					
4.5K (温調 5K to 350K)	5.5K (温調 6K to 350K)	6K (温調 6.5K to 350K)					
冷却時間	室温から約 14.5K 1 時間 30 分 室温から約 5.5K 2 時間						
温調安定度	<10K 50mK 11K to 250K 10mK 251K to 350K 20mK 351K to 475K 50mK						
温度コントロール	レイクショア社 336 型温度コントローラ サンプルステージ : 100W 冷凍機ファーストステージ : 200W と 100W 冷凍機セカンドステージ : 50W						
温度測定	サンプルステージ : DT-670-CU-HT (校正付) 冷凍機ファースト / セカンドステージ : DT-670C-CU / 670A 放射シールド : DT-670C-CU プローブ : DT-670C-SD						
コンプレッサ (F50-L)							
電源	3 相 200VAC $\pm 10\%$ 、50/60Hz、8.3kWmax						
冷却水	7 L/min at 28 °C to 4 L/min at 4 °C						
プローブ部							
可動範囲	X 軸 : 51mm (分解能 : 20 $\mu\text{m}$ ) Y 軸 : 25mm (分解能 : 10 $\mu\text{m}$ ) Z 軸 : 18mm (分解能 : 10 $\mu\text{m}$ )						
周波数測定範囲 (DC/RF プローブ使用時)	DC ~ 1GHz (詳細は次ページを参照)						
周波数測定範囲 (GSG プローブ使用時)	DC ~ 67GHz (詳細は次ページを参照)						
カメラ / モニタ							
顕微鏡倍率	70 倍 (4 $\mu\text{m}$ 分解能)						
モニタ	液晶モニタ						
チャンバー部							
到達真空度	$10^{-2}$ Pa 台 (室温)、 $10^{-3}$ Pa 台 (最低温度)						
サンプルサイズ	32mm $\phi$ (グランド型)						
観察窓	チャンバの窓 (溶融石英) : 54mm $\phi$ 放射シールドの窓 (IR 吸収窓) : 50mm $\phi$						
サイズ	787.4mm $\times$ 610mm $\times$ 1,300mm (本体)						
重さ	590kg 以下 (出荷時)						

# CRX-4K セレクションガイド



## ① マニピレータ部

マイクロマニピレータステージは、プローブアーム、ベース、放射シールド、ステンレス製のベローズから構成されています。このステージにはフィードスルーポートもついております。光ファイバ、磁場/温度センサなどの導入が可能です。

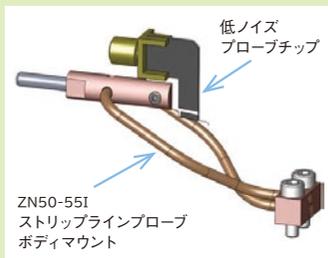


- プローブ可動範囲  
51mm (X 軸)  
25mm (Y 軸)  
18mm (Z 軸)
- プローブ可動分解能  
20 $\mu$ m (X 軸)  
10 $\mu$ m (Y 軸)  
10 $\mu$ m (Z 軸)

MMS-09 マニピレータステージ概要図

## ② プローブ (DC/RF プローブ)

DC/AC (最大 1GHz) 測定用プローブです。プローブチップの先端までガードが施されているため、低リーク電流測定が可能です。また、プローブボディマウントにより、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



DC/RF プローブ概要図

型番	プローブ材質	特長	半径
ZN50R-03-W	タングステン	一般的なニードル 固い材質	3 $\mu$ m
ZN50R-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-25-W			25 $\mu$ m
ZN50R-03-P7	バリネイ	酸化しにくい アニール、室温以上測定に有効	3 $\mu$ m
ZN50R-10-P7			10 $\mu$ m
ZN50R-25-P7			25 $\mu$ m
ZN50R-03-BECU	ベリリウム銅	電気抵抗が低い やわらかい材質で プロービングしやすい	3 $\mu$ m
ZN50R-10-BECU			10 $\mu$ m
ZN50R-25-BECU			25 $\mu$ m
ZN50R-100-BECU			100 $\mu$ m
ZN50R-200-BECU			200 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-W	タングステン	$\Delta$ 150K まで温度可変可能	25 $\mu$ m
ZN50R-CVT-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-BECU	ベリリウム銅	$\Delta$ 100K まで温度可変可能	25 $\mu$ m

プローブチップラインナップ

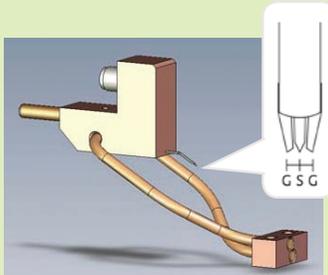
## ③ DC/RF ケーブル

極低温用 DC/RF 用ケーブルは下記の 3 種類からお選びいただけます。

型番	コネクタタイプ	最大周波数	特長
ZN50C-G	SMA-BNC	50MHz	プローブの先端までシールドされた測定が可能
ZN50C-T	SMA-3 ラグ Triax		ガードを利用した低リーク電流測定可能
HMWC-09-00K	K コネクタ (SMA) - K コネクタ (SMA)	1GHz	1GHz まで測定可能

## ② プローブ (GSG マイクロ波プローブ)

グラウンド - シグナル - グラウンド (GSG) タイプの先端形状のプローブ及び導波路をもったプローブです。DC/RF プローブと同様に、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



GSG マイクロ波プローブ概要図

型番	コネクタタイプ	最大周波数	GSGピッチ
GSG-050-40A-26U-E	K コネクタ	40GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-40A-26U-E			100 $\mu$ m
GSG-150-40A-26U-E			150 $\mu$ m
GSG-200-40A-26U-E			200 $\mu$ m
GSG-250-40A-26U-E			250 $\mu$ m
GSG-050-67A-26U-E	1.85mm コネクタ	67GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-67A-26U-E			100 $\mu$ m
GSG-150-67A-26U-E			150 $\mu$ m
GSG-200-67A-26U-E			200 $\mu$ m
GSG-250-67A-26U-E			250 $\mu$ m

マイクロ波プローブラインナップ

## ③ マイクロ波ケーブル

マイクロ波ケーブルは損失の少ない圧縮式の真空シールを施しております。使用する周波数に合わせて、ケーブルをお選びください。

型番	コネクタタイプ	最大周波数
HMWC-09-00K	K コネクタ (2.92mm)	40GHz
HMWC-09-185	1.85mm コネクタ	67GHz

マイクロ波ケーブルラインナップ

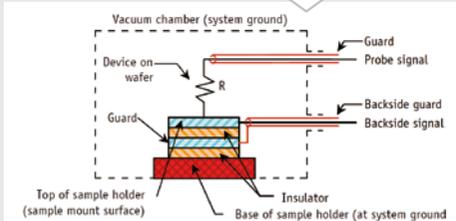
## ④ サンプルステージ

お客様のサンプルに合わせて、ステージからゲートバイアスを印加したり、ステージをフローティングすることが可能です。サンプルステージは標準で SH-1.25-G グラウンドタイプのサンプルステージが付属されています。

型番	ステージの種類	必要な端子	サンプル直径	温度上限
SH-1.25-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 32 mm	350 K
SH-1.25-I	絶縁	—		
SH-1.25-C	同軸	FT-BNC		
SH-1.25-T	トライアキシャル	FT-TRIAx		
SH-2.00-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 51 mm	
SH-2.00-C	同軸	FT-BNC		
SH-2.00-T	トライアキシャル	FT-TRIAx		

- ※ FT-BNC : 同軸端子
- ※ FT-TRIAx : トライアキシャル端子

ガードを利用しているため、低リーク電流測定が可能です



SH-1.25-T, SH-2.00-T  
トライアキシャル型サンプルステージ

# CRX-6.5K

## 機械式冷凍機 プローブステーション

featuring the  
Model 336 controller



CRX-6.5K 型機械式冷凍機プローブステーションは、冷媒不要のプローバーです。一般的に、フロータイプに比べて機械式冷凍機は振動が大きいためプローバーには不向きと言われていますが、LakeShore 社は振動を  $2\mu\text{m}$  以下と非常に小さく抑えることに成功いたしました。

また、各種オプションとして、高倍率顕微鏡、真空ポンプシステム、光ファイバー用プローブアームが用意されています。

### 特長

- 冷凍機タイプ
- 10K ~ 350K
- 温度安定度 : 10mK
- サンプル交換時間 : 6.25 時間
- 低振動 :  $2\mu\text{m}$
- プローブアーム : 1 ~ 6 本から選択が可能
- DC ~ 67GHz

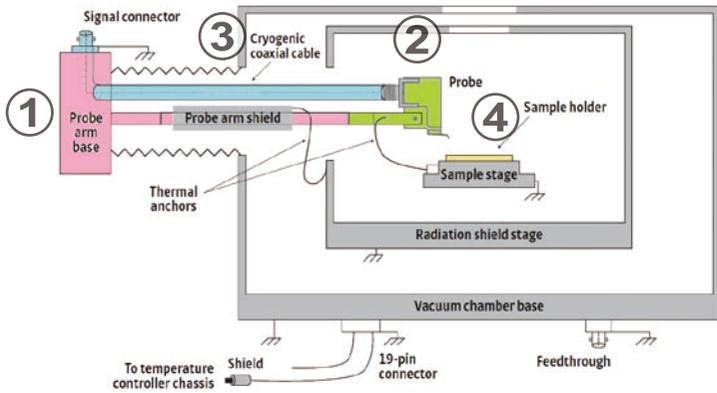
### 対応オプション

- 20K ~ 675K
- 光導入

### 仕様

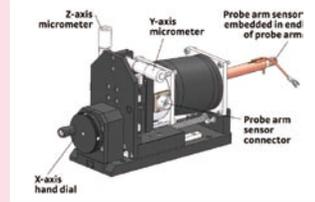
温度							
スタンダード	10K (温調 10K to 350K)						
オプション	20K to 675K (PS-HTSTAGE)						
注) PS-HTA 高温オプション用高温同軸サンプルステージは PT-100 のため最低温度は 20K になります。							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2 プローブ</th> <th>4 プローブ</th> <th>6 プローブ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8K (温調 8.5K to 350K)</td> <td>9K (温調 9.5K to 350K)</td> <td>10K (温調 10.5K to 350K)</td> </tr> </tbody> </table>	2 プローブ	4 プローブ	6 プローブ	8K (温調 8.5K to 350K)	9K (温調 9.5K to 350K)	10K (温調 10.5K to 350K)
2 プローブ	4 プローブ	6 プローブ					
8K (温調 8.5K to 350K)	9K (温調 9.5K to 350K)	10K (温調 10.5K to 350K)					
冷却時間	室温から約 10K 3.5 時間						
温調安定度	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>&lt;10K</td> <td>25mK</td> </tr> <tr> <td>11K to 350K</td> <td>10mK</td> </tr> <tr> <td>351K to 475K</td> <td>50mK</td> </tr> </tbody> </table>	<10K	25mK	11K to 350K	10mK	351K to 475K	50mK
<10K	25mK						
11K to 350K	10mK						
351K to 475K	50mK						
温度コントロール	レイクショア社 336 型温度コントローラ サンプルステージ : 100W 放射シールド : 50W						
温度測定	サンプルステージ : DT-670-CU-HT (校正付) 冷凍機ファース / セカンドステージ : DT-670C-CU / 670A 放射シールド : DT-670C-CU プローブ : DT-670C-SD						
コンプレッサ (HC-4E1)							
電源	単相 200VAC $\pm 5\%$ , 50/60Hz, 3.0kWmax						
冷却水	2.7 L/min						
プローブ部							
可動範囲	X 軸 : 51mm (分解能 : $20\mu\text{m}$ ) Y 軸 : 25mm (分解能 : $10\mu\text{m}$ ) Z 軸 : 18mm (分解能 : $10\mu\text{m}$ )						
周波数測定範囲 (DC/RF プローブ使用時)	DC ~ 1GHz (詳細は次ページを参照)						
周波数測定範囲 (GSG プローブ使用時)	DC ~ 67GHz (詳細は次ページを参照)						
カメラ / モニタ							
顕微鏡倍率	70 倍 ( $4\mu\text{m}$ 分解能)						
モニタ	液晶モニタ						
チャンバー部							
到達真空度	$10^{-2}$ Pa 台 (室温)、 $10^{-3}$ Pa 台 (最低温度)						
サンプルサイズ	32mm $\phi$ (グランド型)						
観察窓	チャンバの窓 (熔融石英) : 54mm $\phi$ 放射シールドの窓 (IR 吸収窓) : 50mm $\phi$						

# CRX-6.5K セレクションガイド



## ① マニピレータ部

マイクロマニピレータステージは、プローブアーム、ベース、放射シールド、ステンレス製のベローズから構成されています。このステージにはフィードスルーポートもついております。光ファイバ、磁場/温度センサなどの導入が可能です。

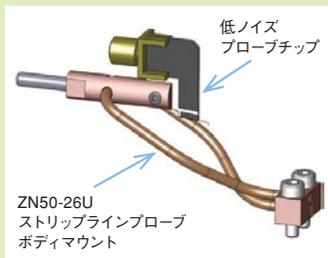


MMS-07 マニピレータステージ概要図

- プローブ可動範囲  
51mm (X 軸)  
25mm (Y 軸)  
18mm (Z 軸)
- プローブ可動分解能  
20 $\mu$ m (X 軸)  
10 $\mu$ m (Y 軸)  
10 $\mu$ m (Z 軸)

## ② プローブ (DC/RF プローブ)

DC/AC (最大 1GHz) 測定用プローブです。プローブチップの先端までガードが施されているため、低リーク電流測定が可能です。また、プローブボディマウントにより、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



DC/RF プローブ概要図

型番	プローブ材質	特長	半径
ZN50R-03-W	タングステン	一般的なニードル 固い材質	3 $\mu$ m
ZN50R-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-25-W			25 $\mu$ m
ZN50R-03-P7	バリネイ	酸化しにくい アニール、室温以上測定に有効	3 $\mu$ m
ZN50R-10-P7			10 $\mu$ m
ZN50R-25-P7			25 $\mu$ m
ZN50R-03-BECU	ベリリウム銅	電気抵抗が低い やわらかい材質で プロービングしやすい	3 $\mu$ m
ZN50R-10-BECU			10 $\mu$ m
ZN50R-25-BECU			25 $\mu$ m
ZN50R-100-BECU			100 $\mu$ m
ZN50R-200-BECU			200 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-W	タングステン	$\Delta$ 150K まで温度可変可能	25 $\mu$ m
ZN50R-CVT-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-BECU	ベリリウム銅	$\Delta$ 100K まで温度可変可能	25 $\mu$ m

プローブチップラインナップ

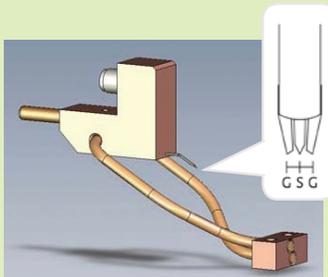
## ③ DC/RF ケーブル

極低温用 DC/RF 用ケーブルは下記の 3 種類からお選びいただけます。

型番	コネクタタイプ	最大周波数	特長
ZN50C-G	SMA-BNC	50MHz	プローブの先端までシールドされた測定が可能
ZN50C-T	SMA-3 ラグ Triax		ガードを利用した低リーク電流測定可能
HMWC-07-00K	K コネクタ (SMA) - K コネクタ (SMA)	1GHz	1GHz まで測定可能

## ② プローブ (GSG マイクロ波プローブ)

グラウンド - シグナル - グラウンド (GSG) タイプの先端形状のプローブ及び導波路をもったプローブです。DC/RF プローブと同様に、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



GSG マイクロ波プローブ概要図

型番	コネクタタイプ	最大周波数	GSGピッチ
GSG-050-40A-26U-E	K コネクタ	40GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-40A-26U-E			100 $\mu$ m
GSG-150-40A-26U-E			150 $\mu$ m
GSG-200-40A-26U-E			200 $\mu$ m
GSG-250-40A-26U-E			250 $\mu$ m
GSG-050-67A-26U-E	1.85mm コネクタ	67GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-67A-26U-E			100 $\mu$ m
GSG-150-67A-26U-E			150 $\mu$ m
GSG-200-67A-26U-E			200 $\mu$ m
GSG-250-67A-26U-E			250 $\mu$ m

マイクロ波プローブラインナップ

## ③ マイクロ波ケーブル

マイクロ波ケーブルは損失の少ない圧縮式の真空シールを施しております。使用する周波数に合わせて、ケーブルをお選びください。

型番	コネクタタイプ	最大周波数
HMWC-07-00K	K コネクタ (2.92mm)	40GHz
HMWC-07-185	1.85mm コネクタ	67GHz

マイクロ波ケーブルラインナップ

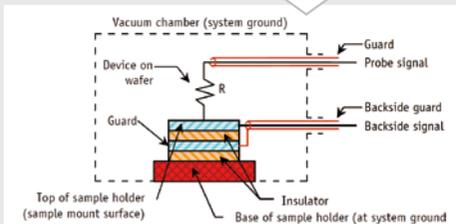
## ④ サンプルステージ

お客様のサンプルに合わせて、ステージからゲートバイアスを印加したり、ステージをフローティングすることが可能です。サンプルステージは標準で SH-1.25-G グラウンドタイプのサンプルステージが付属されています。

型番	ステージの種類	必要な端子	サンプル直径	温度上限
SH-1.25-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 32 mm	350 K
SH-1.25-I	絶縁	—		
SH-1.25-C	同軸	FT-BNC		
SH-1.25-T	トライアキシャル	FT-TRIAX		
SH-2.00-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 51 mm	
SH-2.00-C	同軸	FT-BNC		
SH-2.00-T	トライアキシャル	FT-TRIAX		

- ※ FT-BNC : 同軸端子
- ※ FT-TRIAX : トライアキシャル端子

ガードを利用しているため、低リーク電流測定が可能です



SH-1.25-T, SH-2.00-T  
トライアキシャル型サンプルステージ

# CRX-VF

## 機械式冷凍機 垂直磁場 2.5T プローブステーション



CRX-VF は CRX-4K 型機械式冷凍機プローブステーションに超伝導マグネットを搭載し、2.5T 垂直磁場の環境を兼ね備えたプローバーです。これにより、低温だけでなく磁場環境での物性測定が可能になりました。

### 特長

- 垂直磁場 2.5T
- 冷凍機タイプ
- 10K ~ 500K
- 温度安定度 : 10mK
- 低振動 : 1 $\mu$ m
- プローブアーム : 1 ~ 6 本から選択が可能
- DC ~ 67GHz

### 対応オプション

- 高真空 (10<sup>-6</sup>Pa)
- プローブアームから光導入

### 仕様

10K	± 2.5 T
10K~400K	± 2.0 T
400K~500K	± 1.0 T

### 温度

スタンダード	10K (温調 10K to 500K)	
冷却時間	室温から 10K 台まで 5 時間 (60Hz) / 6 時間 (50Hz)	
温調安定度	<10K	50mK
	11K to 500K	10mK

温度コントロール	レイクシヨア社製 336 型温度コントローラ
サンプルステージ	: 50W
マグネットステージ	: 100W
冷凍機ファーストステージ	: 100W
放射シールド	: 50W

### コンプレッサ (F70-L)

電源	3 相 200VAC ±10%、50/60Hz、9.0kWmax
冷却水	6 ~ 9 L/min

### プローブ部

可動範囲	X 軸 : 51mm (分解能 : 20 $\mu$ m)
	Y 軸 : 25mm (分解能 : 10 $\mu$ m)
	Z 軸 : 18mm (分解能 : 10 $\mu$ m)

周波数測定範囲 (DC/Rf プローブ使用時)	DC ~ 1GHz (詳細は次ページを参照)
----------------------------	------------------------

周波数測定範囲 (GSG プローブ使用時)	DC ~ 67GHz (詳細は次ページを参照)
--------------------------	-------------------------

### カメラ / モニタ

顕微鏡倍率	70 倍 (4 $\mu$ m 分解能)
-------	----------------------

モニタ	液晶モニタ
-----	-------

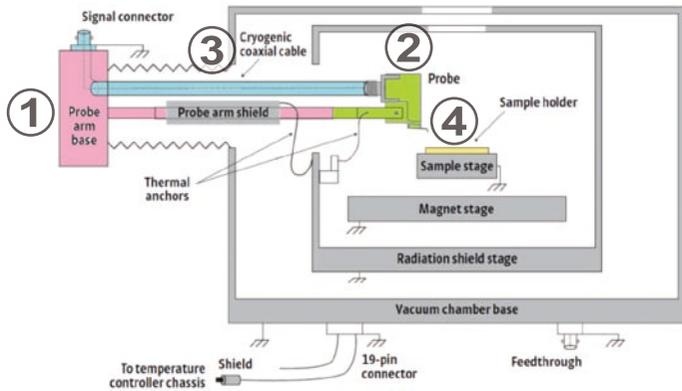
### チャンバー部

到達真空度	10 <sup>-2</sup> Pa 台 (室温)、10 <sup>-3</sup> Pa 台 (最低温度)
-------	---

サンプルサイズ	32mm $\phi$ (グランド型)
---------	---------------------

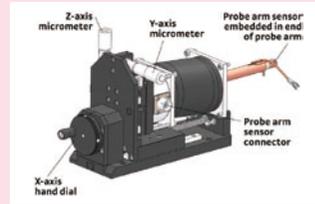
観察窓	チャンバの窓 (熔融石英) : 54mm $\phi$
	放射シールドの窓 (IR 吸収窓) : 50mm $\phi$

# CRX-VF セレクションガイド



## ① マニピレータ部

マイクロマニピレータステージは、プローブアーム、ベース、放射シールド、ステンレス製のベローズから構成されています。このステージにはフィードスルーポートもついております。光ファイバ、磁場/温度センサなどの導入が可能です。

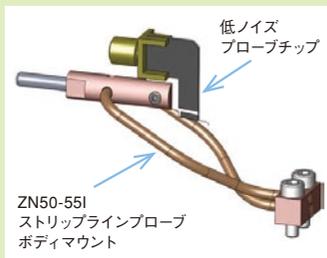


- プローブ可動範囲  
51mm (X 軸)  
25mm (Y 軸)  
18mm (Z 軸)
- プローブ可動分解能  
20 $\mu$ m (X 軸)  
10 $\mu$ m (Y 軸)  
10 $\mu$ m (Z 軸)

MMS-09 マニピレータステージ概要図

## ② プローブ (DC/RF プローブ)

DC/AC (最大 1GHz) 測定用プローブです。プローブチップの先端までガードが施されているため、低リーク電流測定が可能です。また、プローブボディマウントにより、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



DC/RF プローブ概要図

型番	プローブ材質	特長	半径
ZN50R-03-W	タングステン	一般的なニードル 固い材質	3 $\mu$ m
ZN50R-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-25-W			25 $\mu$ m
ZN50R-03-P7	バリネイ	酸化しにくい アニール、室温以上測定に有効	3 $\mu$ m
ZN50R-10-P7			10 $\mu$ m
ZN50R-25-P7			25 $\mu$ m
ZN50R-03-BECU	ベリリウム銅	電気抵抗が低い やわらかい材質で プロービングしやすい	3 $\mu$ m
ZN50R-10-BECU			10 $\mu$ m
ZN50R-25-BECU			25 $\mu$ m
ZN50R-100-BECU			100 $\mu$ m
ZN50R-200-BECU			200 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-W	タングステン	$\Delta$ 400Kまで温度可変可能	25 $\mu$ m
ZN50R-CVT-10-W			10 $\mu$ m
ZN50R-CVT-25-BECU	ベリリウム銅	$\Delta$ 200Kまで温度可変可能	25 $\mu$ m

プローブチップラインナップ

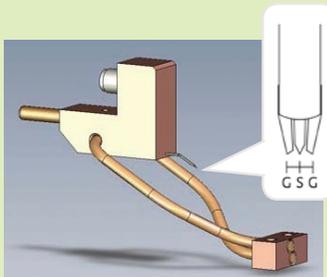
## ③ DC/RF ケーブル

極低温用 DC/RF 用ケーブルは下記の 3 種類からお選びいただけます。

型番	コネクタタイプ	最大周波数	特長
ZN50C-G	SMA-BNC	50MHz	プローブの先端までシールドされた測定が可能
ZN50C-T	SMA-3 ラグ Triax		ガードを利用した低リーク電流測定可能
HMWC-09-00K-NM	K コネクタ (SMA) - K コネクタ (SMA)	1GHz	1GHz まで測定可能

## ② プローブ (GSG マイクロ波プローブ)

グラウンド - シグナル - グラウンド (GSG) タイプの先端形状のプローブ及び導波路をもったプローブです。DC/RF プローブと同様に、プローブがサンプル温度に近づくような工夫も施されています。



GSG マイクロ波プローブ概要図

型番	コネクタタイプ	最大周波数	GSGピッチ
GSG-050-40A-551-E-NM	K コネクタ	40GHz	50 $\mu$ m
GSG-100-40A-551-E-NM			100 $\mu$ m
GSG-150-40A-551-E-NM			150 $\mu$ m
GSG-200-40A-551-E-NM			200 $\mu$ m
GSG-250-40A-551-E-NM			250 $\mu$ m
GSG-050-67A-551-E-NM			1.85mm コネクタ
GSG-100-67A-551-E-NM	100 $\mu$ m		
GSG-150-67A-551-E-NM	150 $\mu$ m		
GSG-200-67A-551-E-NM	200 $\mu$ m		
GSG-250-67A-551-E-NM	250 $\mu$ m		

マイクロ波プローブラインナップ

## ③ マイクロ波ケーブル

マイクロ波ケーブルは損失の少ない圧縮式の真空シールを施しております。使用する周波数に合わせて、ケーブルをお選びください。

型番	コネクタタイプ	最大周波数
HMWC-09-00K-NM	K コネクタ (2.92mm)	40GHz
HMWC-09-185-NM	1.85mm コネクタ	67GHz

マイクロ波ケーブルラインナップ

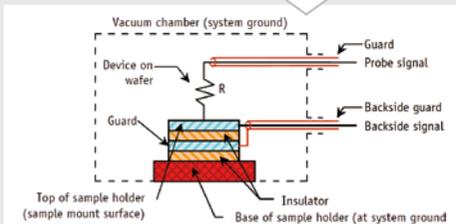
## ④ サンプルステージ

お客様のサンプルに合わせて、ステージからゲートバイアスを印加したり、ステージをフローティングすることが可能です。サンプルステージは標準で SH-1.25-G グラウンドタイプのサンプルステージが付属されています。

型番	ステージの種類	必要な端子	サンプル直径	温度上限
SH-1.25-G	グラウンド	—	$\varnothing$ 32 mm	475 K
SH-1.25-I	絶縁	—		400 K
SH-1.25-C-VF	同軸	FT-BNC		
SH-1.25-T-VF	トライアキシャル	FT-TRIAx	$\varnothing$ 51 mm	475 K
SH-2.00-G	グラウンド	—		400 K
SH-2.00-C-VF	同軸	FT-BNC		
SH-2.00-T-VF	トライアキシャル	FT-TRIAx		

- ※ FT-BNC : 同軸端子
- ※ FT-TRIAx : トライアキシャル端子

ガードを利用しているため、低リーク電流測定が可能です



SH-1.25-T, SH-2.00-T  
トライアキシャル型サンプルステージ

# 各種オプション（後付け不可）

## 低温オプション PS-VLT-CPX

CPX プローブステーションの最低到達温度を 1.6K まで低下させるオプションです。サンプルステージの熱交換器の内圧を低下させることで 4.2K より低い温度を得られます。

### 構成品

- ロータリーポンプ（208V 電源駆動）
- 配管一式
- セルノックス温度センサ付グラントタイプサンプルステージ（25mm）

## 高真空オプション PS-HV-CPX



チャンバー内の最低真空到達圧を 2桁下げ、真空引きにかかる時間を減らします。サンプルに対して不純物や結露現象が影響しやすい場合に有効です。

- 対応ブローバー：CPX, CPX-HF, CPX-VF, CRX-VF
- 真空度：10<sup>-6</sup>Pa

### 構成品

- ISO100 ゲートバルブ
- アイソレータ組み込み式ターボ分子ポンプ、真空ゲージ
- 真空ゲージ読取端子付きターボコントローラ

## 圧縮空気除振動オプション PS-PVIS, PS-TTVIS

外部からの振動や、振動による測定誤差を回避する場合、このオプションを推奨します。

- 対応ブローバー：CPX, CPX-HF, CPX-VF  
(型番：PS-PVIS)  
：TTPX (型番：PS-TTVIS)
- 必要空気圧：0.2 ~ 0.3MPa

## 360 度回転式サンプルステージ PS-360-EMPX



サンプルの向きを 360 度変えられる回転式のサンプルステージです。磁場の方向に対してサンプルの角度を変える測定をする場合に使用します。また、この回転式ステージを使えば高周波測定をする GSG プローブの角度を決めることもできます。回転式ステージの上面とサンプルステージの温度センサーの間にある温度勾配は全温度範囲において 2K 以下です。プローブステーションから回転式サンプルホルダーを取り外せば標準のサンプルホルダーを使用することが可能です。

- 対応ブローバー：EMP2, CPX-EM-HF

## ロードロック機構 PS-LL-CPX



この PS-LL-CPX 型オプションを使えば真空チャンバーの真空を破ることなく、放射シールドを冷却したままの状態ですぐにサンプルの交換ができるようになります。実験と次の実験の時間間隔が 1 時間程度になるため測定の効率が大幅にアップします。温度制御中にもサンプルの交換ができます。

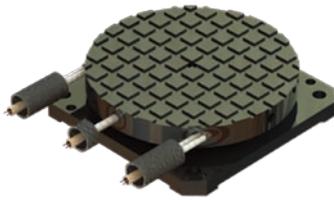
- 対応ブローバー：CPX, CPX-VF, CRX-VF
- 温度範囲：10K ~ 400K

### 構成品

- アダプター（2 個）
- 転送用サンプルホルダー（2 個）
- ロードロック用放射シールド

# 各種オプション（後付け可能）

## 高温オプション PS-HTSTAGE



独立した温度制御用ヒーターと温度センサーを内蔵している高温用のサンプルステージオプションです。同軸タイプなのでサンプルステージに電圧を掛けたり流入する電流を測定したりできます。このサンプルホルダーは取り外して標準のサンプルホルダーにも交換することが可能です

- 対応プローバー：TTPX, CRX-6.5K, CRX-4K, CPX
- 温度範囲：20K～675K
- サンプル直径：φ 51mm

## 低温オプション PS-LT

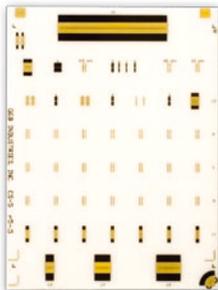
サンプルステージの熱交換器の内圧を低下させることで4.2Kより低い温度を得られます。

### 構成品

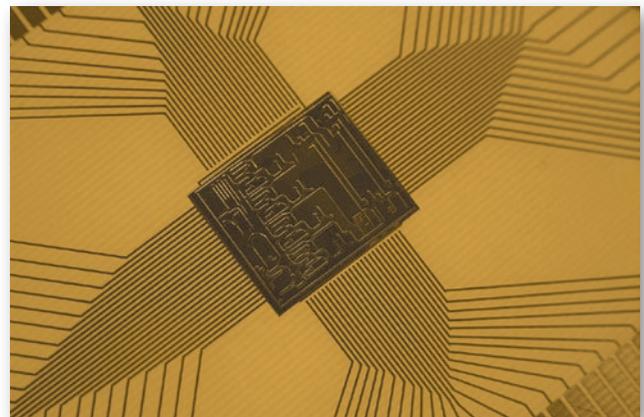
- ロータリーポンプ（208V 電源駆動）
- 配管一式

対応プローバー	温度範囲
TTPX	3.2K～475K
CPX-VF	2K～400K
CPX-HF	2K～400K
FWPX	3.5K～400K
EMPX-HF	3.2K～400K
CPX	2K～475K

## マイクロ波プローブ校正基板 CS-5, CS-15



CS-5型あるいはCS-15型校正基板でGSGプローブを校正します。実施できる校正の種類はSOLT (short-open-load-through), LRL (line-reflective-line), LRM (line-reflective-match) です。CS-5は75 to 250 μmのピッチに対応し、CS-15は40 to 150 μmのピッチに対応します。



# テクニカルレビュー

## ① LakeShore 社製 プローブステーションの冷却能力 ～サンプル冷却温度検証実験～

### 概要

LakeShore 社製 プローブステーションは、4.2K（オプションで 1.5K）まで冷却可能な極低温プローバーで、ステージ上のサンプルに最大 6 端子でプロービングすることができます。従来のクライオスタットでは、サンプルを放射シールドされた環境でサンプルにワイヤリングしなければならず不便な点がありますが、プローブステーションはプローブを操作してサンプルに接触させることを視覚的に捉えることができます。 しかし、プローブステーションのような極低温プローバーを使用した極低温測定を行うために考慮しなければいけない問題があります。 例えば、以下のような経験をされたことがある方は多いのではないのでしょうか？

プローバーのステージに取り付けられている温度センサーは 4.2K を示しているのに、測定結果は明らかに 10K 以上の物性値が測定される。 ⇒ サンプルが冷却されていない

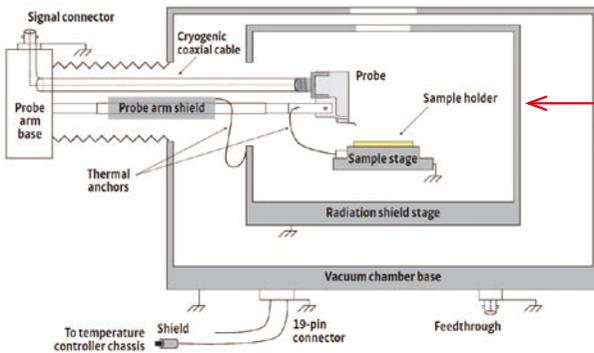
### 問題点

- (1) 極低温プローバーの遮熱構造
- (2) ステージ内部の温かい部分からの放射熱、プローブからの熱流入
- (3) サンプルとサンプルステージの間の熱抵抗

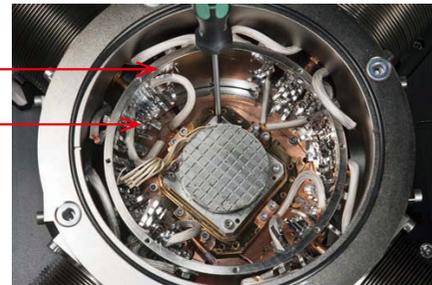
### LakeShore 社製 プローブステーションの独自の対策

放射シールド、サンプルステージの 2 段階の冷却構造

- ・外側のステージから十分に冷却させることにより、サンプルを確実に冷却することができます
- ・放射シールド、襟巻キットによる放射熱をカットすることができます
- ・クランプキットにより熱抵抗を最小限化します。(接点にはグリースやインジウムホイルシートを用いる)



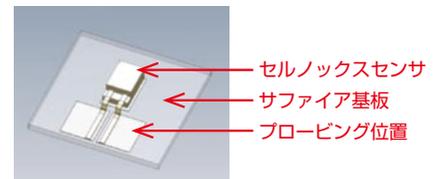
プローバー構造図



プローバー構造 (実写)

### 検証実験

LakeShore 社と東陽テクニカ社では基板上のサンプルの温度を調査するために、以下の図のような温度リファレンスキットを作製しました。この温度リファレンスキットの温度センサーは、温度校正されたセルノックスセンサーを使用しています。基板はサファイアで 500 μm の厚みです。温度リファレンスキット上のセルノックスセンサーに、プローブステーションからプローブで 4 端子接続し、温度モニター (LakeShore 社製 211 型) を用いて温度測定を行いました。



リファレンスキット構造図

	条件 1	条件 2	条件 3
プローバー構造	2 段階冷却	2 段階冷却	2 段階冷却
放射熱対策	なし	放射シールド (襟巻キット)	放射シールド (襟巻キット)
サンプルの熱抵抗	基板裏面にグリース塗布	基板裏面にグリース塗布	基板裏面にグリース塗布 クランプキットで基板を抑える
ステージ温度	4.25K	4.25K	4.25K
リファレンスキットの温度	17.4K	8.7K	4.9K
結果	×	△	◎

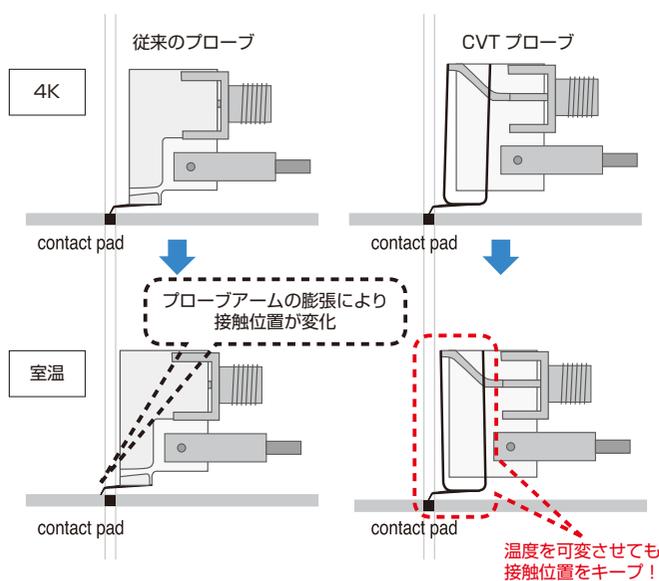
# テクニカルレビュー

## ② フレキシブル (CVT) プローブの効果

### 概要

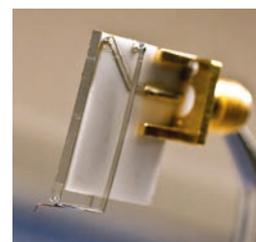
物質は温度が変わると熱膨張係数に応じて寸法が変化します。サンプルステージを室温から 4.2K まで冷却するとプローブアームの温度も変化するので長さが  $400\mu\text{m}$  ほど収縮します。 そのためサンプルステージの温度を変えるときは、一旦プローブをサンプルから離して、温度が安定してから改めて接触させることが推奨されてきました。 このような作業が必要なため従来は自動的に温度を変化させる測定は困難でした。

### 世界初! 温度を可変させても接触位置をキープするプローブを開発



CVT プローブと従来のプローブの比較

フレキシブルプローブ (CVT) は熱膨張や熱収縮によるアームの長さの変化を吸収するために設計された新しい探針です (左図参照)。これにより温度を変化させても接触位置を維持できるようになりました。(米国特許取得済み、日本国特許出願済み)



#### フレキシブルプローブの利点

- 温度変化させながらの連続測定が可能のため、短時間かつ自動測定が可能
- プローブの再接触による接触抵抗のばらつきがないため、高精度で測定が可能

### フレキシブルプローブを用いた使ったホール移動度の温度依存性

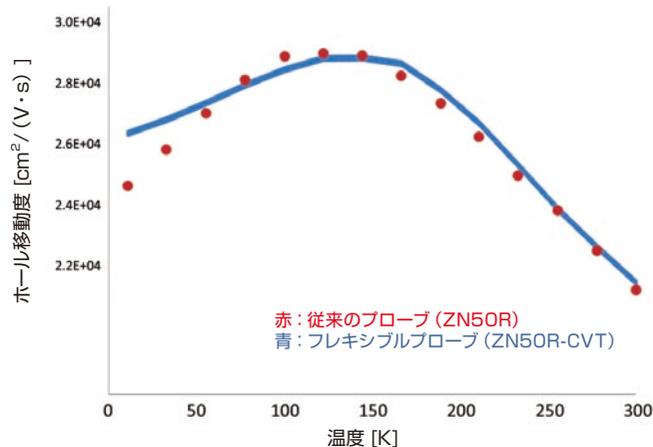
使用プローバー : CPX-VF 型  
使用プローブ : ZN50R 及び ZN50R-CVT  
測定温度範囲 : 20K ~ 300K (14 点)

#### 従来のプローブ (ZN50R) :

温度を変える前に針先をサンプルから離し、温度が安定したら再び針先をサンプルに当てるという作業を行った。  
(オペレーターの介入が 14 回)

#### フレキシブルプローブ (ZN50R-CVT) :

20K でサンプルに針先を当て、そのままの状態でもオペレーターが介入することなく温度を 20K から 300K に変化させて測定した。



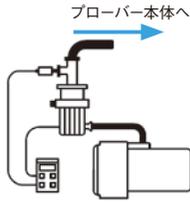
# 必要なユーティリティー

## 冷媒フロー式 クライオスタット ユーティリティー

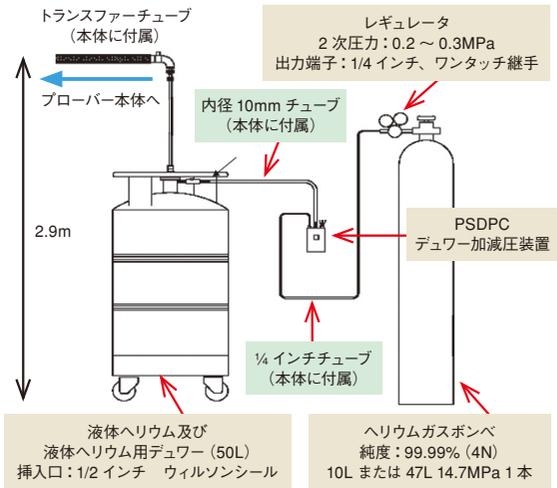
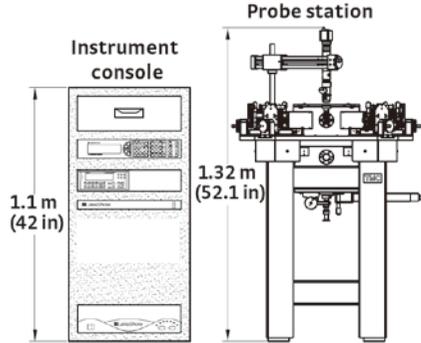
### ■ 液体ヘリウムの転送時

#### ● 電源

単相 100V AC/ 15A 2 系統  
(計測ラック用 / 真空排気システム・カメラモニター用)



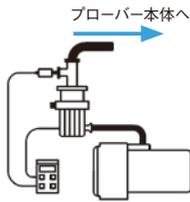
PS-H80-G  
真空排気装置一式  
タイプ: ターボポンプ  
真空到達度:  $10^{-5}$  Pa 以上  
排気速度: ターボポンプ 30L/s 以上  
背圧ポンプ 60L/min



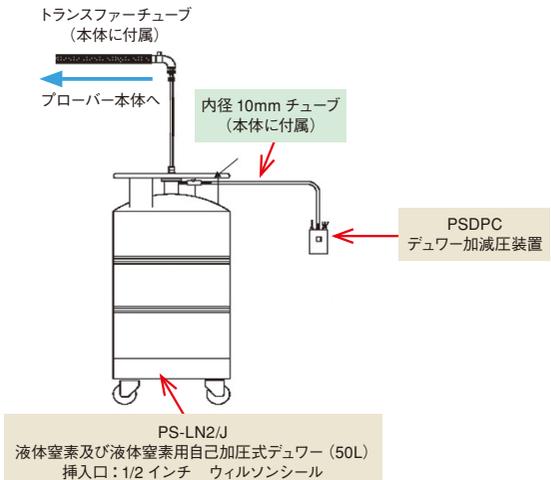
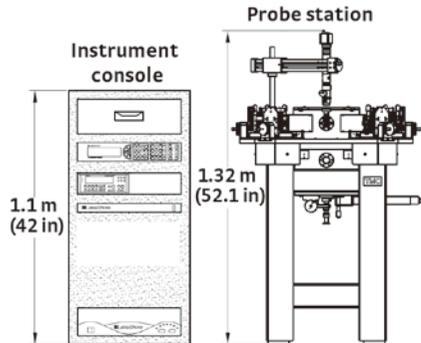
### ■ 液体窒素の転送時

#### ● 電源

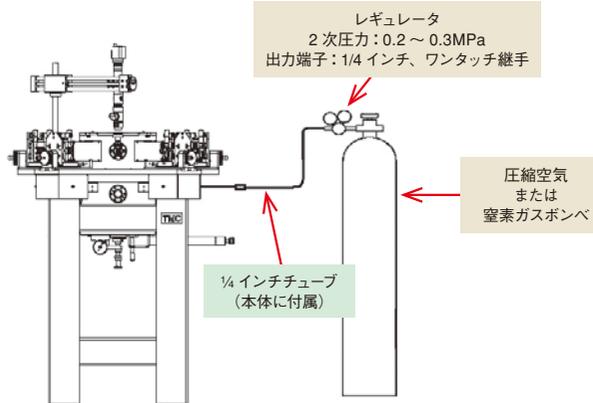
単相 100V AC/ 15A 2 系統  
(計測ラック用 / 真空排気システム・カメラモニター用)



PS-H80-G  
真空排気装置一式  
タイプ: ターボポンプ  
真空到達度:  $10^{-5}$  Pa 以上  
排気速度: ターボポンプ 30L/s 以上  
背圧ポンプ 60L/min



## 圧縮空気除振動装置オプション ユーティリティー



\* マグネット電源を用いるモデルの場合、別途マグネット電源用の電源も必要になります。

# 必要なユーティリティ

## クローズドサイクル 機械式冷凍機 ユーティリティ

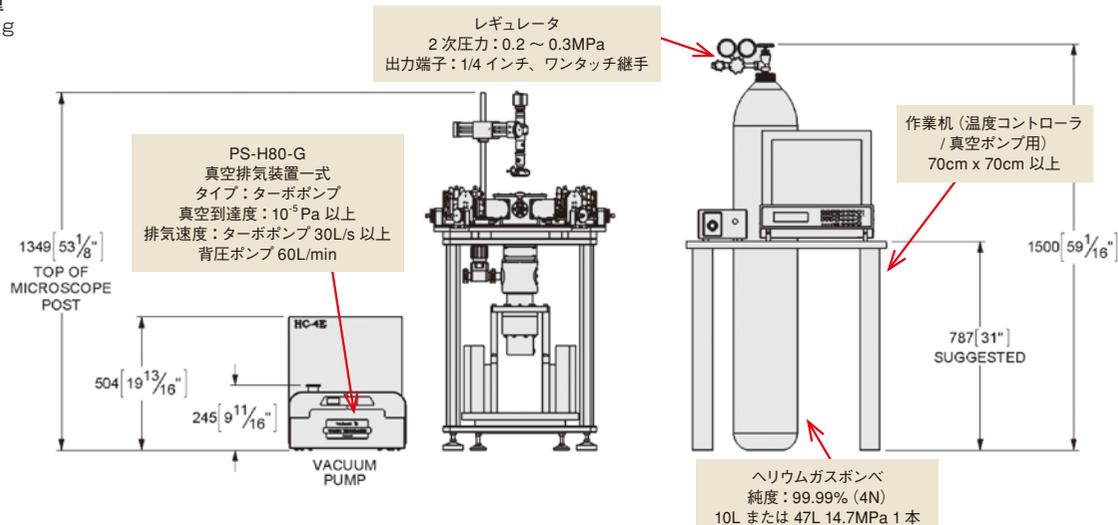
### ■ CRX-6.5K

- 電源
  - 単相 100V AC / 15A 2 系統 (温度コントローラ用 / 真空ポンプ用)
  - 単相 200V AC / 20A 1 系統 (コンプレッサ用)

※冷却水としてチラーを使用する場合は別途チラー用の電源が必要です。

- 耐荷重  
500kg

- 冷却水
  - 冷却能力: 3kW 以上
  - 必要流量: 2.7L/min 以上
  - 吐出圧力: 0.2 ~ 0.7MPa (コンプレッサ用)



### ■ CRX-4K

- 電源
  - 単相 100V AC / 15A 2 系統 (温度コントローラ用 / 真空ポンプ用)
  - 3 相 200V AC / 30A 1 系統 (コンプレッサ用)

※冷却水としてチラーを使用する場合は別途チラー用の電源が必要です。

- 耐荷重  
500kg

- 冷却水
  - 冷却能力: 9kW 以上
  - 必要流量: 6 ~ 9/min
  - 吐出圧力: 0.2 ~ 0.7MPa (コンプレッサ用)

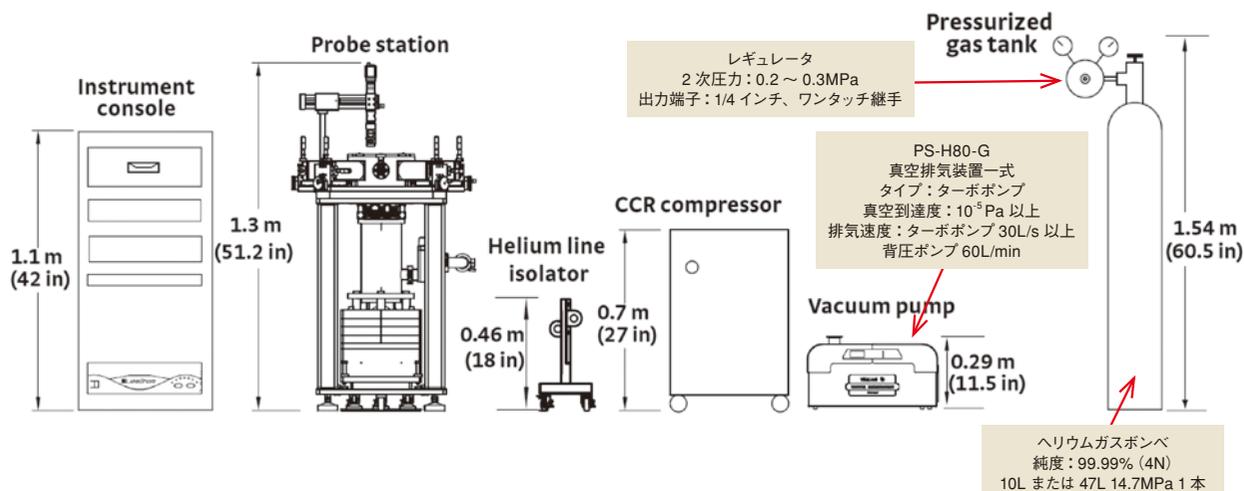
### ■ CRX-VF

- 電源
  - 単相 100V AC / 15A 3 系統 (温度コントローラ用 / 真空ポンプ用 / マグネット電源用)
  - 3 相 200V AC / 30A 1 系統 (コンプレッサ用)

※冷却水としてチラーを使用する場合は別途チラー用の電源が必要です。

- 耐荷重  
500kg

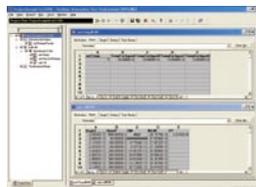
- 冷却水
  - 冷却能力: 9kW 以上
  - 必要流量: 6 ~ 9/min
  - 吐出圧力: 0.2 ~ 0.7MPa (コンプレッサ用)



# システムインテグレート ご提案

## ■ 半導体パラメータアナライザ+温度制御自動化システム

ケースレー社 4200 型と連動、温度制御と I-V 測定等を自動化



ケースレー社 4200 型の User Library Module に温度コントローラ 336 制御機能を付加。測定したい温度をあらかじめリスト設定しておけば、温度スイープを開始、設定温度に到達、I-V 測定等開始、と電気特評価の自動化が可能です。

## ■ FET / 2 端子デバイス I-V 測定+温度制御自動化システム

ケースレー社ソースメータ 2400 型、フェムトアンメータ 6430 と温度制御を自動化



FET の様な 3 端子デバイスの場合、2400 でゲートバイアス、6430 でソース - ドレイン間 I-V 測定の温度依存性を自動化できます。ダイオード等の 2 端子測定にも両機種対応します。上図の様に EMPX-HF 電磁石搭載プローバと連動させることで磁場制御も自動化できます。

## ■ インピーダンスアナライザ / LCR メータ+温度制御自動化システム

ウェインカー社 インピーダンスアナライザ 6510 型と 336 を制御。各温度域での周波数依存性 /C-V 評価が自動化できます



LakeShore 社 低温プローバは周波数応答の標準が上限 50MHz (67GHz 高周波オプション有)。ウェインカー社 6510 型 インピーダンスアナライザを接続、10MHz までの周波数依存性評価を温度自動化にて測定できます。40Vdc 内蔵オプションにより容量 - 電圧特性も制御可能です。



株式会社 東陽テクニカ 理化学計測部

〒103-8284 東京都中央区八重洲 1-1-6 TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645

http://www.toyo.co.jp/lakeshore/ E-mail:lakeshore@toyo.co.jp



JQA-EM4908



JQA-QM8795  
電子技術センター

大阪支店 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 1-6-1 (新大阪ブリックビル)

TEL. 06-6399-9771 FAX. 06-6399-9781

名古屋営業所 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2-3-1 (名古屋広小路ビルディング)

TEL. 052-253-6271 FAX. 052-253-6448

宇都宮営業所 〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷 2-4-3 (宇都宮大塚ビル)

TEL. 028-678-9117 FAX. 028-638-5380

電子技術センター 〒103-8284 東京都中央区八重洲 1-1-6

TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645

テクノロジーインターフェースセンター 〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町 1-1-2

TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645