

共同研究設備一覧

極低温科学センターでは、共同研究、共同利用実験のため、実験室に以下のような装置を提供しております。今後、さらに装置数、内容を充実して、学内の低温研究のお役に立てばと思っております。利用法、マシンタイム、詳しい性能に関しましては、極低温科学センタースタッフ（極低温物理学部（青葉山）：内線 6476、低温科学部（片平）：内線 2167）にご相談ください。また装置に関係なく低温技術に関する相談にもできるかぎり応じております。どうぞお気軽に連絡ください。

（青木、野島）

1. 新しい装置の紹介

① ^3He クライオスタット（低温科学部）

低温科学部にある 9/11T 超伝導マグネット、およびファラデー型超伝導マグネットに挿入可能な自作の ^3He クライオスタットが完成しました（作製の詳細については本号「技術ノート」にのっております）。動作チェック、改善点等まだ完全には終了しておりませんが、本年度中に利用可能となる予定です。現在、輸送特性用のインサートのみ利用可です。

装置仕様

形式：トップローディング型

試料空間口径：25mmφ

最低到達温度：370 mK（ワンショット運転）
530 mK（連続運転）

最低温度到達時間：1.5K より 2 時間

② トップローディング式希釈冷凍機システム

（極低温物理学部）

現在、極低温物理学部では 2 つの希釈冷凍機システムを立ち上げる計画をしています。そのうちのひとつが本システムでトップローディング式希釈冷凍機と 17T の超伝導マグネットを組み合わせたものです。

現在のところ、常圧、静水圧、一軸圧下で電気抵抗などの輸送現象、AC 帯磁率、dHvA 効果などの測定が可能です。

もう一つはスライディングシール型の希釈冷凍機と 15/17T 超伝導磁石を組み合わせたもので、本年度中に立ち上げを予定しています。比熱、熱膨張など磁場の掃引を行わない測定が主となります。

装置仕様

形式：トップローディング方式

試料空間径：20mm

最低到達温度：20mK

最高磁場：17T

プローブ：試料回転装置付プローブ
圧力用プローブ

2. 共同利用できる装置一覧

① VSM 磁化測定装置（低温科学部）

Oxford 社 MagLab^{VSM}

最大磁場：14T

温度範囲：3.8–300K

ノイズレベル： 2×10^{-6} emu(P to P)

分解能： 1×10^{-8} emu

② SQUID 磁化測定装置 (低温科学部)

Quantum Design 社 MPMS₂

最大磁場：1T

温度範囲：4.5–350K

分解能： 1×10^{-8} emu

③ 9/11T 超伝導マグネットシステム

(低温科学部)

装置概要

a. Cryomagnetics 社製 NbTi マグネット

均一度：0.1%/cm (磁場安定性 1ppm/時間)

最大磁場：9T/11T (11T はラムダープレート使用時)

最大電流：38.1/46.6A

口径：63.5mmφ

b. VTI (温度可変型インサート)

試料空間口径：45mmφ

温度可変領域：1.5K-325K (安定度 0.1K)

④ 試料評価用 X線回折装置 (低温科学部)

装置仕様

リガク社 RINT2100PC

最大出力：2kW (60kV、50mA)

封入管式ターゲット

ゴニオ部： $\theta/2\theta$ 運動、 θ 、 2θ 単独

(範囲： $2\theta = -60 \sim 158^\circ$ 精度： 0.002°)

アライメント自動調整、

自動可変スリット

モノクロメータ

カウンタ：NaI シンチレータ (700000cps 以上)

オプション：薄膜用回転試料台

ラウエカメラ (ポラロイドフィルム)

解析：自動ピークサーチ、多重ピーク分離、

定性分析 (PDF2 カード)

結晶系決定、格子定数精密化等

回転式モノクロメータにより、再アライメントの作業なしで集中光から平行光への光学系の変更が可能です。これと回転試料台のオプションにより

薄膜の試料評価も可能となります。

⑤ リークディテクターおよび排気セット

(極低温物理学部)

装置仕様

a. リークディテクター

PFEIFER 社 Quality Test HLT260

真空およびスニファーモードでの検出可能

最高検知感度： 5×10^{-13} Pa m³/S

インレットポート圧力：2500Pa 以下

立ち上がり方式：自動

立ち上がり時間：3分以下

内蔵ポンプ排気性能：補助ポンプ 3.9 m³/h

ターボ分子ポンプ 70 l/s

重量：44 kg キャスター付

ディスプレイ方式：グラフィック

b. 排気セット

排気系：ロータリーポンプおよび

空冷式ディフュージョンポンプ

真空計：ピラニーゲージおよびペニングゲージ

⑥ リークディテクター (低温科学部)

LEYBOLD 社 UL200

真空およびスニファーモードでの検出可能

最高検知感度： 5×10^{-11} mbar·l/s

インレットポート圧力：2 mbar 以下

立ち上がり時間：3分以下

排気性能：1 l/s 以上 (FINE)

0.3 l/s 以上 (GROSS)

重量：32 kg キャスター付

⑦ 希釈冷凍機 (低温科学部)

SHE 社

最低到達温度：10mK

冷却能力：1 μ W (11.4mK)

最大磁場：9T(4.2K)/10.5T(2.2K)

⑧ ファラデー型超伝導マグネット (低温科学部)

装置仕様

a. バックグラウンドマグネット

均一度：0.1%/cm

最大磁場：8T

最大電流：49.1A

口径：63.5mmφ

永久電流モード：有

b. グラディエントマグネット

最大磁場勾配：+/-6 T/m

最大電流：19.4 A

リニアリティ：+/-0.1%/cm DSV

永久電流モード：有

3. 共同研究に応ずることができる設備

① トップローディング式希釈冷凍機システム

(極低温物理学部)

詳細は前記1-②に紹介。

② ^3He クライオスタットシステム

(極低温物理学部)

最大磁場：8T

最低温度：400mK

測定量：電気抵抗、DC 磁化、AC 帯磁率が測定可能。

③ 15/17T 超伝導マグネット (極低温物理学部)

現在、下記の冷凍機と組み合わせた新しいシステムを構築中です。現在は使用できません。

スライディング方式希釈冷凍機

^3He クライオスタット

本年度中に完成予定です。