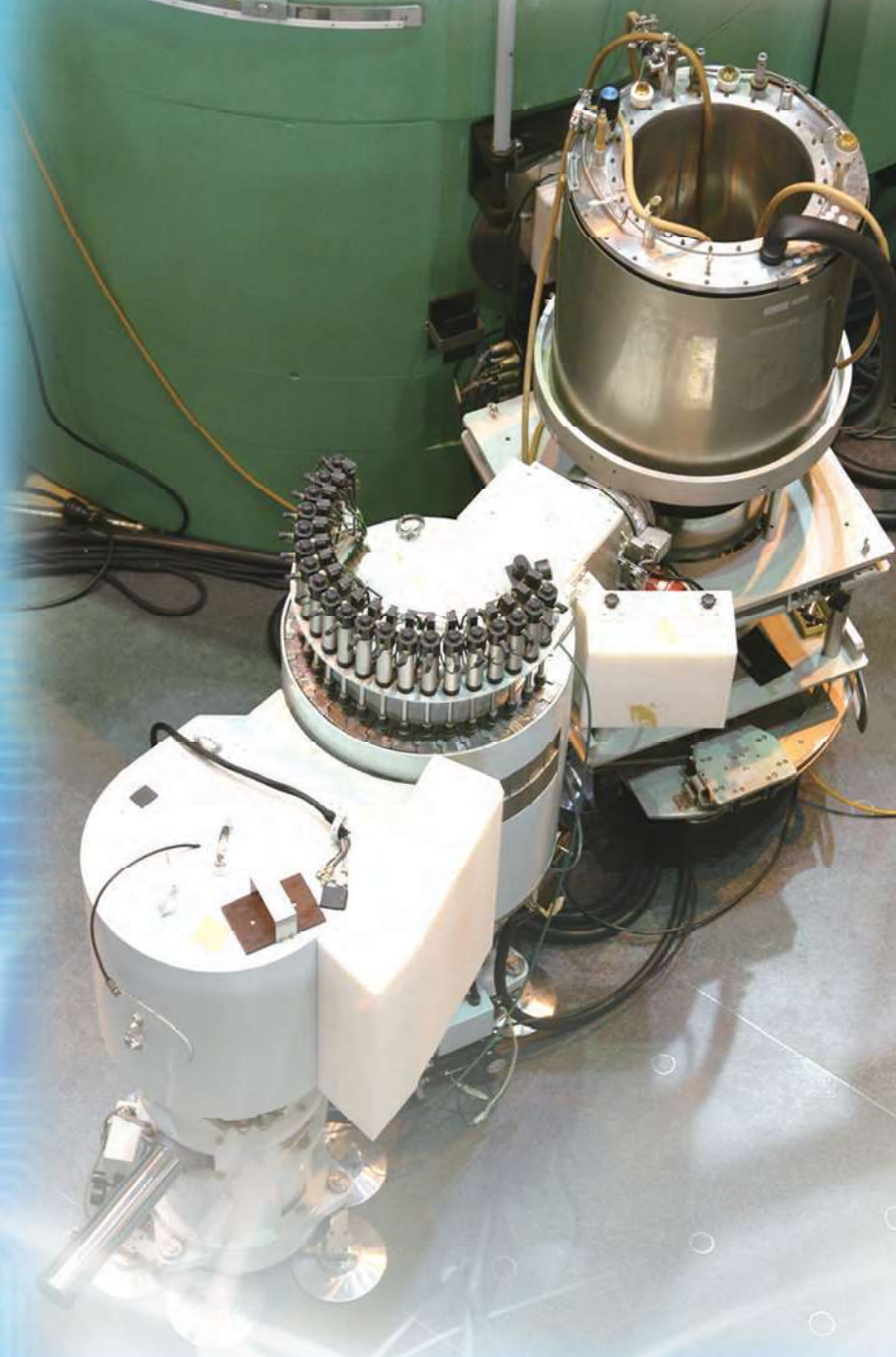


JRR-3中性子散乱用試料環境装置



国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
JRR-3ユーズオフィス

概要

独立行政法人日本原子力研究開発機構の研究用原子炉JRR-3で行われている中性子散乱実験の一つの大きな特徴は、中性子の高い透過性を活かして、温度、圧力、磁場、応力等の条件が様々にある試料環境下での測定や、これらの条件の複合環境下での実験を行うことができるという点です。このような試料環境を実現するため、JRR-3では、特徴ある試料環境装置の整備を進めてきました。

本パンフレットでは、これらの試料環境装置の中から代表的な10台を選出して紹介しています。この他にも、低温引っぱり試験機、高圧発生装置等の試料環境装置が整備されておりますので、詳細については、10台の装置も含めてユーザーズオフィスまでお問い合わせください。

名 称	社名・型番等	対応装置	主な性能
*4K GM型冷凍機	鈴木商館・RF704S 住友重機械工業・SRDK-408 大陽日酸・SRDK-101D	TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD	4 K < T < 300 K
*10K GM型冷凍機	HELIX・CTI-CRYOGENICS MODEL22	TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, RESA, HRPD	10 K < T < 300 K
*特殊GM型冷凍機	Advanced Research Systems・DE-202	TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD	4 K < T < 800 K
*オレンジクライオスタット	A.S. Scientific Products ・100mm Maxi ・50mm Cryostat	TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD	1.5 K < T < 300 K
*3Heクライオスタット	Oxford Instruments・Heliox	TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD	0.3 K < T < 300 K
*1000K電気炉	宮尾特殊装置製作所 ・中性子回折用高温炉	TAS-1, HRPD	室温 < T < 1000 K
10T(13.5T)用4K冷凍機	鈴木商館・RDK306	TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, SANS-J- II	液体 ⁴ He-フリー 4 K < T < 300 K
*10T(13.5T)用希釈冷凍機	鈴木商館	TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, SANS-J- II	液体 ⁴ He-フリー 100 mK < T < 300 K
5T縦磁場超電導磁石用希釈冷凍機	Oxford Instruments・Kelvinox	TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD, SANS-J- II	15 mK < T < 300 K
5T横磁場超電導磁石 用インサート	Oxford Instruments	TAS-1, TAS-2, LTAS, MUSASI, SANS-J- II	1.5 K < T < 300 K
*10T縦磁場超電導磁石	住友重機械工業	TAS-1, TAS-2, LTAS, MUSASI, SANS-J- II	液体 ⁴ He-フリー -10 T < H < 10 T
13.5T縦磁場超電導磁石	住友重機械工業	TAS-2	液体 ⁴ He-フリー -13.5 T < H < 13.5 T
5T縦磁場超電導磁石	Oxford Instruments	TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD SANS-J- II	-5 T < H < 5 T
*5T横磁場超電導磁石	Oxford Instruments	TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, SANS-J- II	-5 T < H < 5 T
*1T水冷常電導磁石	NECトーキン ・偏極中性子回折用電磁石	TAS-2, MUSASI, LTAS, SANS-J- II, SUIREN	0 < H < 1 T
CRYOPAD	ILL研究所 ・三次元偏極中性子回折装置	TAS-1	試料空間残留磁場 < 0.3 G

*以降のページで詳細を紹介する装置。

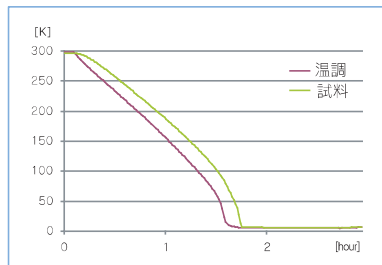
4K GM型冷凍機(大型)

株式会社鈴木商館製、RF704S

対応装置；TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD
台数；2

冷凍機仕様

冷凍能力	0.7 W at 4.2 K
温度範囲	4 K < T < 300 K
サンプルホルダー	最大 φ128 mm × 139 mm
温度センサー	Si Diode



冷却曲線



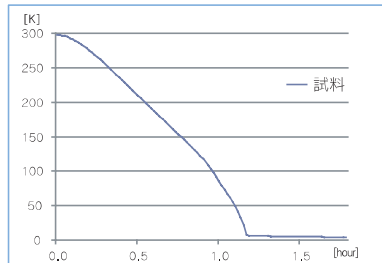
4K GM型冷凍機(大型)

住友重機械工業株式会社製、RDK - 408D

対応装置；TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD
台数；1

冷凍機仕様

冷凍能力	0.8 W at 4.2 K
温度範囲	4 K < T < 300 K
サンプルホルダー	最大 φ128 mm × 130 mm
温度センサー	Si Diode



冷却曲線



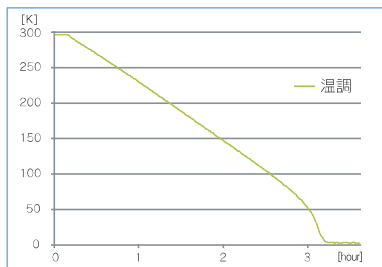
4K GM型冷凍機(小型)

大陽日酸株式会社製、SRDK-101D

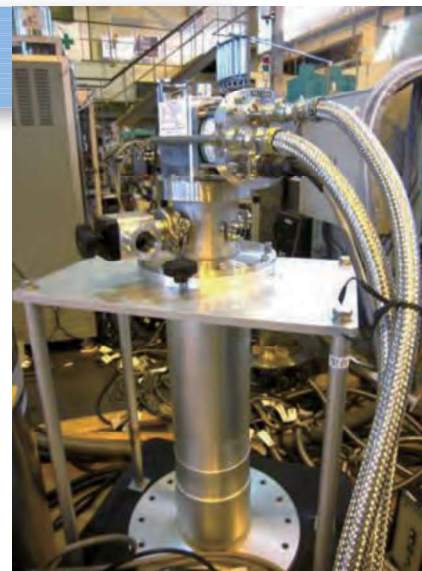
対応装置；TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD
台数；2

冷凍機仕様

冷凍能力	0.1 W at 4.2 K
温度範囲	4 K < T < 300 K
サンプルホルダー	最大 φ83 mm × 124 mm
温度センサー	Si Diode



冷却曲線



10K GM型冷凍機

HELIX製、CTI-CRYOGENICS MODEL 22

対応装置；TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, RESA, HRPD

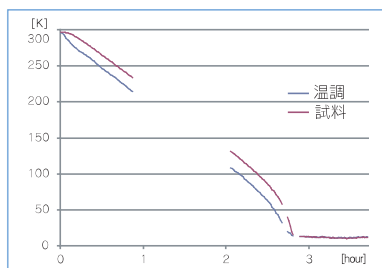
台数；4

冷凍機仕様

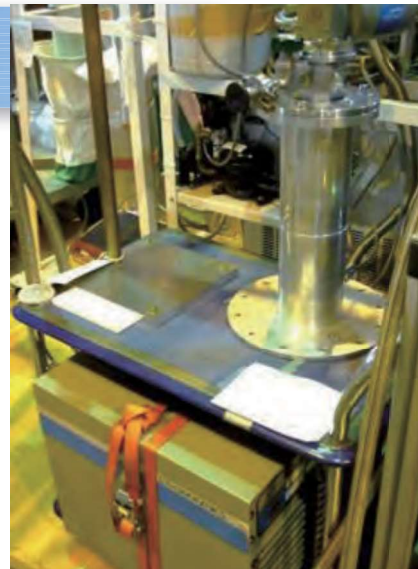
温度範囲	10 K < T < 300 K
サンプルホルダー	最大 φ71 mm × 137 mm
温度センサー	Si Diode

冷却データ

冷却所要時間	2時間45分
最低到達温度	11.9 K



冷却曲線



特殊GM型冷凍機

Advanced Research Systems製、DE-202

対応装置；TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD

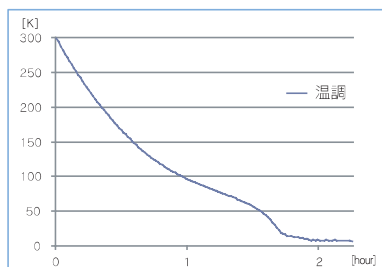
台数；1

冷凍機仕様

温度範囲	4 K < T < 800 K	
サンプルホルダー	最大 φ129 mm × 114 mm	
温度センサー	低温域	Si Diode 熱電対(AuFe 0.7% T/C)
	高温域	Pt抵抗測定素子 熱電対(Type-E)

冷却データ

冷却所要時間	2時間
最低到達温度	6.7 K



冷却曲線

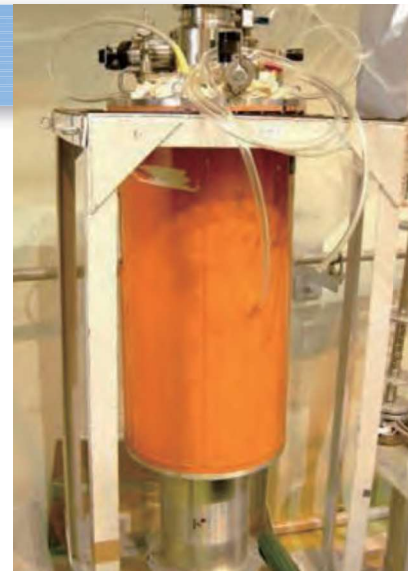


オレンジクライオスタット

A.S. Scientific Products製、Orange Cryostat

対応装置 ; TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD

台数 ; 2 (100mm Maxi , 50mm Cryostat)



冷凍機仕様

温度範囲	$1.5 \text{ K} < T < 300 \text{ K}$
試料空間内径	100 mm, 50 mm
LN ₂ 槽 維持時間	30時間
L ⁴ He槽 維持時間	260時間
4.2K維持時間	110時間
加熱時間 1.5 K⇒ 50 K(25 V)	4分
冷却時間 50 K⇒4.2 K	22分
冷却時間 4.2 K⇒1.5 K	3分

³Heクライオスタット

Oxford Instruments製、Heliox

対応装置 ; TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, HRPD

台数 ; 1



冷凍機仕様

温度範囲	$0.3 \text{ K} < T < 300 \text{ K}$
試料空間内径	φ 100 mm
冷却時間	2日以下
最低温度維持時間	50時間以上

10T縦磁場超電導磁石

住友重機械工業株式会社製、HF10-100VT-20H-1

対応装置；TAS-1, TAS-2, LTAS, MUSASI, SANS-J-II

台数；1

超電導磁石仕様

発生磁場	-10 T < H < 10 T
磁場均一度	1 % / 20 mm
励磁速度	10Tまで約25分
デッドスペース角度	40°
ギャップ部入射孔	30 mm × 30 mm
アルミ厚さ	50 ~ 50.5 mm
初期冷却時間	約52時間
室温ボア径	φ50 mm (4 K、希釈冷凍機等)



5T横磁場超電導磁石

Oxford Instruments製

対応装置；TAS-1, TAS-2, LTAS, MUSASI, SANS-J-II

台数；1

超電導磁石仕様

発生磁場	-5 T < H < 5 T	
磁場均一度	1% / 10 mm DSV	
コイル	スプリット間隔 95 mm	
中性子アクセス範囲	40° × 2 (水平面内), 31° × 2 (垂直面内)	
液体窒素保持時間	200時間以上 (超電導磁石部)	
液体 He 保持時間	200時間以上 (超電導磁石部、Heインサート部共に)	
LN ₂ 槽 体積	90 ℓ	
L He 槽 体積	80 ℓ	
クライオスタット	試料空間内径	φ76 mm
	温度範囲	1.5 K < T < 300 K



1T水冷常電導磁石

NECTーキン株式会社製、偏極中性子回折用電磁石

対応装置；TAS-2, MUSASI,

LTAS, SANS-J-II, SUIREN

台数；1

超電導磁石仕様

磁場強度	電流 120 A
	磁極間隙 50 mm
	磁場強度 10 kG
磁極回転角	±90°



1000K電気炉

有限会社宮尾特殊装置製作所製、中性子回折用高温炉

対応装置；TAS-1, HRPD

台数；1

炉仕様

温度範囲	室温 < T < 1000 K
------	-------------------



10T(13.5T)用希釈冷凍機

株式会社鈴木商館製

対応装置；TAS-1, TAS-2, MUSASI, LTAS, SANS-J-II

台数；1

冷凍機仕様

温度範囲	100 mK < T < 300 K
試料空間内径	ϕ 25 mm
冷却時間	1.5日以下



国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
JRR-3ユーザーズオフィス

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方2番地4
TEL : 029-282-6098 FAX : 029-282-6763
E-MAIL : jrr3-uoffice@jaea.go.jp
URL : (国)日本原子力研究開発機構 : <http://www.jaea.go.jp/>
JRR-3ユーザーズオフィス : <http://jrr3uo.jaea.go.jp/>