

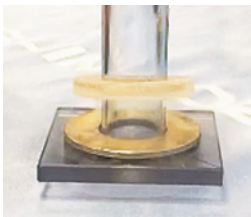
Superconductor Experiment Set
157-940 超伝導簡易実験セット

¥38,000 (税込¥41,040) **NEW**

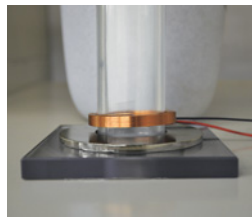
考案者 奈良市立一条高等学校 犬伏雅士先生



超伝導簡易実験セット



超伝導の浮上実験



誘導起電力の実験

超伝導体をリング状にして磁場の中に浮かせる実験教材です。

- 超伝導体をリング状にして磁場の中に浮かせる実験です。
- 超伝導状態になったリングを磁場の中に入れると超伝導体の中に発生する誘導電流がしばらく流れ続けるため、リングが浮いた状態を維持できます。その後、温度が上がって超伝導状態が崩れていくとリングは次第に落下していきます。
- リングは超伝導新素材で出来ており、磁場の中で30mm以上浮上します。
- 浮上後約10秒で落下することで、超伝導状態の有無が確認できます。
- 付属の銅線コイルを使って電磁誘導の実験が合わせてできます。
- 2種類の銅線コイルを用いて、コイルに電流を流すと磁場の中で浮上すること(フレミングの左手の法則)及び発光ダイオードを繋いで磁場の中で落下させると点灯すること(誘導起電力の発生)を示すことができます。

超伝導体	ピスマス系超伝導線 DI-BSCCO (Ag, BSCCO) φ70×12mm(ケース入り)
磁性体	ネオジム磁石
コイル	2種(約φ49×6mm/種) 600回巻き
支柱	塩化ビニル φ38×180mm
ベース	塩化ビニル 100×100mm

* 当社ホームページで実験動画を公開中です (<http://www.shimadzu-rika.co.jp/>)
* DI-BSCCO®は住友電気工業株式会社の登録商標です。



液体ちっ素貯蔵容器

Liquid Nitrogen Reservoir
SERIES 液体ちっ素貯蔵容器

Cat. No.	257-901	257-902
形名	5形	10形
価格	¥89,100	¥103,400
税込価格	¥96,228	¥111,672
容量	5L 口径19mm	10L 口径19mm
大きさ・空重量	260×510mm 3.4kg	330×570mm 5.0kg
蒸発量	4.0%/日	2.1%/日

実験用液体窒素について

実験用の液体窒素は危険なため配送できませんので、日酸TANAKA(株)、大陽日酸(株)等のそれぞれの地区の液体窒素取扱店でお求めください。



ジュワーびん D-500

Insulation Reservoir
127-040 ジュワーびん D-500 ¥14,000 (税込¥15,120)

ステンレス製

ステンレス製(SUS304)二重構造で、液体窒素の貯蔵・運搬用や理化学実験用(冷接点・トラップ)に使用します。

内容量	500mL 内径: 65×深さ180mm
大きさ	φ92×H204mm コルク栓つき



低温用皮手袋

Protective Gloves
157-963 低温用皮手袋 1双組 ¥3,300 (税込¥3,564)

軽量で作業性も良好な、実績ある低温用皮手袋です。高温での使用も可能。



安全めがね

Protective Glasses
157-967 安全めがね ¥2,400 (税込¥2,592)

液体窒素取り扱い用

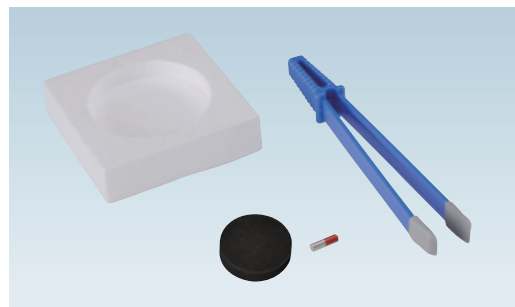
眼鏡のままで使用でき、液体飛沫、浮遊粉じん飛来物から目を保護します。

Superconductor Experiment
157-957 超伝導体実験セット UFO-50Akit ¥53,000 (税込¥57,240) **毒・劇物**

演示効果が高い直径50ミリを実現し、効果的に実験ができる超伝導の実験セットです。

- 磁石が浮き上がるマイスナー効果が安定して示せ、観察しやすい50mm径の超伝導セラミック実験セットです。
 - 実験用に円柱の希土類磁石を付属し、強力な磁石で効果的に実験できます。
- *原料のバリウム化合物は劇物に指定されています。譲渡には手続きが必要です。
*ご注意：必ず、シリカゲル剤などによる乾燥雰囲気でご保管ください。

超伝導体	イットリウム系 YBa ₂ Cu ₃ O _x φ50×t(厚さ)10mm
希土類磁石	円柱：φ6×長さ20mm
実験容器	発泡スチロール製 W120×D120×H30mm
ピンセット	冷熱用プラスチック製



超伝導体実験セット UFO-50Akit

■補充部品

193901	希土類磁石	¥1,300 (税込¥1,404)
--------	-------	-------------------

Superconductor
157-958 超伝導体 UFO-50A ¥50,000 (税込¥54,000) **毒・劇物**

直径50ミリに独自のノウハウを結集した超伝導体です。

- 実験用・研究用の、直径50mm超伝導体です。特に独自の製造ノウハウで大形サンプルを作りだすことに成功したものです。
 - 超伝導体は反復急冷によるヒビ割れや経時的な性能劣化を起こすことがあり、実験の補充用としてもご利用ください。
- *原料のバリウム化合物は劇物に指定されています。譲渡には手続きが必要です。
*ご注意：必ず、シリカゲル剤などによる乾燥雰囲気でご保管ください。

超伝導体	イットリウム系 YBa ₂ Cu ₃ O _x φ50×t(厚さ)10mm
------	---



超伝導体 UFO-50A

Superconductor Hand-on kit
157-952 超伝導体焼成材料 UFO powder ¥20,000 (税込¥21,600) **毒・劇物**

電気炉で焼成して超伝導体ができる粉末材料です。

- イットリウム系超伝導体が、マニュアルどおりの手順で作成できます。
 - 前処理済み粉末です。
 - 適当な油圧プレス機で成型するか、そのままつぼに入れて、電気炉で焼成して超伝導体を作れます。ドーナツ形など好みの形状が作れ、実験に利用できます。
- *原料のバリウム化合物は劇物に指定されています。譲渡には手続きが必要です。
*ご注意：必ずシリカゲル剤などによる乾燥雰囲気でご保管ください。

超伝導材料	酸化イットリウム 炭酸バリウム酸化銅 特殊前処理加工済粉末
内容量	50gポリエチレン容器入り(φ30×t(厚さ)5mmで約3個分)
その他	超伝導体製作マニュアルつき

■関連機器

島津P/Nコード200-64175	ハンドプレス SSP-10A	¥214,000 (税込¥231,120)
	ハンドプレス金型	¥お問い合わせください

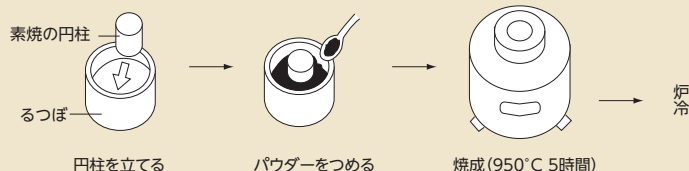


超伝導体焼成材料 UFO powder

ひとくち MEMO

UFO powder でドーナツ円板を作る

約5時間焼成した後、そのままゆっくりと冷却することがポイントです。加圧成型ができればヒビ割れが起こりにくく、よりよい円板が作れます。ドーナツ形は永久電流が流れ続けることをイメージしやすい形です。



157-960 Evaluation Equipment of Superconduction Characteristics **実験用超伝導特性評価装置 UFO-300** ¥110,000(税込¥118,800)



実験用超伝導特性評価装置 UFO-300

■関連機器

157-962	UFO-300用 専用計測装置	▶下記
—	超伝導体試料	別途ご用意ください
—	銀ペースト	別途ご用意ください
—	液体窒素貯蔵容器	▶P.462

UFO powderなどで自作した超伝導体の特性を測定する評価装置です。

- 試料を取り付けるホルダと冷却するための冷却装置および冷却温度を測定するための温度センサを内蔵しています。
- 試料を固定するサンプルホルダには、温度を計測する温度センサが埋め込まれており、正確な温度測定が可能です。
- 下記に掲載のUFO-300専用計測装置は、試料電流供給、信号測定、温度計測ができ、実験に大変便利です。

プローブホルダ部	サンプルホルダ収納用 外部接続コネクタつき
冷却システム	材質 構造部：アクリル製 断熱材：発泡スチロール粒 熱衝撃緩和材：コルク
外形寸法	直径160×長さ386mm
プローブホルダの装着方法	フランジ形式 (Oリング使用)
断熱性能	液体窒素の消失まで100分以上(標準充填時)
断熱方式	容器2重構造(断熱材による対流防止)
試料冷却方式	自然ガス冷却



UFO-300用 専用計測装置

関連製品 **UFO-300用 専用計測装置** 157-962 ¥146,500(税込¥158,220)

電気抵抗と温度を測定する計測部から構成されており、UFO-300と組み合わせるとすぐに実験が始まります。

- 計測装置には温度センサおよび試料用の定電流電源や微小電圧測定用の高感度直流増幅器があり、特別な計測器は不要です。
- 外部計器用のモニタ端子があり、コンピュータ計測が可能です。

実験例

抵抗測定による超伝導現象の確認

ある種の金属または合金の電気抵抗が、きわめて低い温度で急激に0になる現象を超伝導現象といい、またそのような状態を超伝導状態、その導体を超伝導体といいます。超伝導は電気抵抗が0であることから、電流を流しても電流を消費せず、超伝導のコイルを作れば、電力を消費しない強い電磁石が得られ、さまざまな分野で応用されています。

この実験では、超伝導体の抵抗を測定し、実際に抵抗値が0になることを確認します。また超伝導のさまざまな特性を測定し、超伝導現象全般を理解します。

■実験に必要な機器

157-960	実験用超伝導特性評価装置 UFO-300	1
157-962	UFO-300用 専用計測装置	1
—	超伝導体試料(自作)	別途
—	液体窒素および保存容器	

■実験の方法

超伝導体の抵抗測定

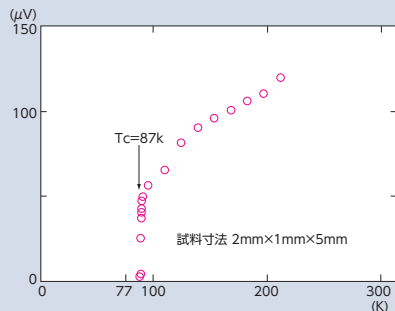
付属サンプルホルダは端子部分での抵抗を無視できる4端子法でサンプルの抵抗を測定できる構造をもっています。超伝導体サンプルは別売の試料を利用し、ホルダの4本の接触子は電氣的に確実に接触するように、接合部に銀ペーストを塗布します。市販の超伝導体サンプルや自作の焼結サンプルなども利用できますが、一定の形状に加工することが必要です。脆弱な超伝導体はアクリル板などに両面テープで止め、アクリル板ごと糸ノコで切断して成型し、ヤスリで厚さを加工します。

試料を取り付けたサンプルホルダを断熱槽のプローブホルダに納め、専用計測装置の供給電源・測定端子と結線し、測定に先立って室温(°C)とそのときの計測装置の温度指示値(mV)を記録します。槽内に液体窒素を満たして冷却させ試料電圧が0となることを確認します。次に試料加熱ヒータをONにして槽内の液体窒素が消失するまで、試料電圧と温度指示値を記録していきます。

温度指示値(mV)は液体窒素温度77.3[K]と室温(25°C・298[K])で換算グラフを作り、K単位の温度に換算します。

試料電圧(μV)	温度指示値(mV)*
	389
160	570
155	650
150	670
...	...
85	885
79	900
74	910
70	920
65	930
60	940
50	950
43	955
0	960
...	...
0	992

*概ね温度に比例します。



イットリウム系超伝導体の温度-抵抗(端子間電圧)特性