



TAMAKAWA

振動試料型磁力計

Vibrating Sample Magnetometer



株式会社玉川製作所



製品紹介 Products



TM-VSM261483-HGC

《室温26kOe 高低温21kOe》

TM-VSM101483N7-MRO
《室温10kOe》



TM-VSM331483-HGC

《室温33kOe 高低温27kOe》
※Gap8mm 35kOe

 **TAMAKAWA**
Precision VSM Series



TM-VSM211483-HGC

《室温21kOe 高低温15kOe》

製品一覽

Line up

室温測定・常用感度型

磁界発生	測定温度	最大磁界	感度・ノイズ	システム形状	型名
電磁石 [空冷]	室温専用	10kOe	常用感度 低ノイズ	電磁石・架台 一体型	TM-VSM1014-CRO
		15kOe			TM-VSM1514-CRO

室温測定・高感度型

磁界発生	測定温度	最大磁界	感度・ノイズ	システム形状	型名
電磁石 [空冷]	室温専用	10kOe	高感度 低ノイズ	電磁石・架台 別体型	TM-VSM101483N7-MRO
		15kOe			TM-VSM151483N7-MRO

室温／高低温測定・高感度型

磁界発生	測定温度	最大磁界	感度・ノイズ	システム形状	型名
電磁石 [水冷]	室温 高低温	21kOe 15kOe	高感度 低ノイズ	電磁石・架台 別体型	TM-VSM211483-HGC
	室温 高低温	26kOe 21kOe			TM-VSM261483-HGC
	室温 高低温	31kOe 26kOe			TM-VSM311483-HGC
	室温(Gap8mm) 室温(Gap14mm) 高低温	35kOe 33kOe 27kOe			TM-VSM331483-HGC

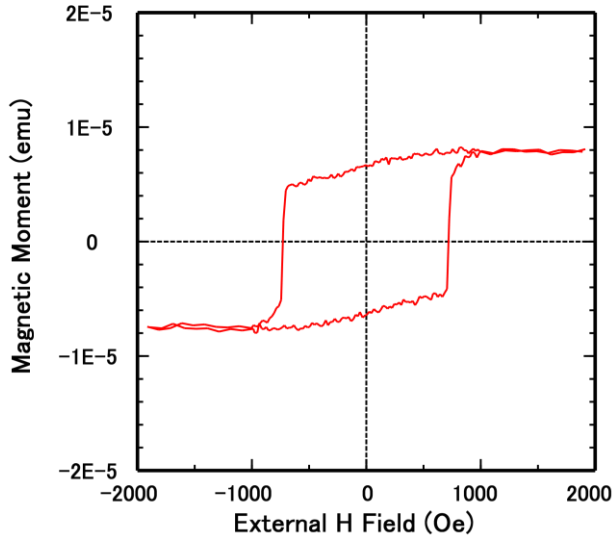
室温／高低温測定・高感度ヘルムホルツコイル型

磁界発生	測定温度	最大磁界	感度・ノイズ	システム形状	型名
ヘルムホルツ コイル[空冷]	室温 高低温	2500e	高感度 低ノイズ	電磁石・架台 別体型	TM-VSMH2530-MRO

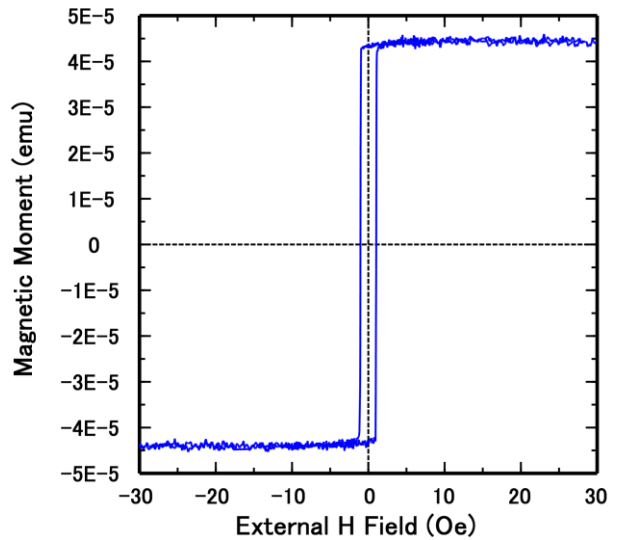
測定例

Measurement sample

◆ SQUID VSMに匹敵する高感度測定

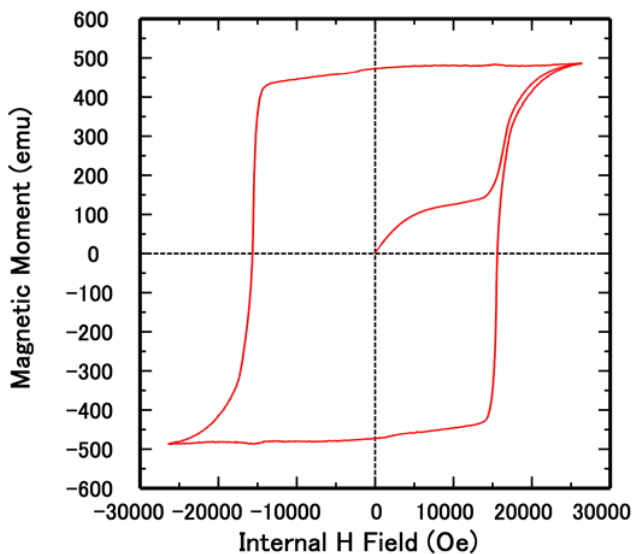


Sample : 光磁気ディスク
 $M_{\max} = 8 \times 10^{-6} \text{ emu}$, $H_c = 720 \text{ Oe}$



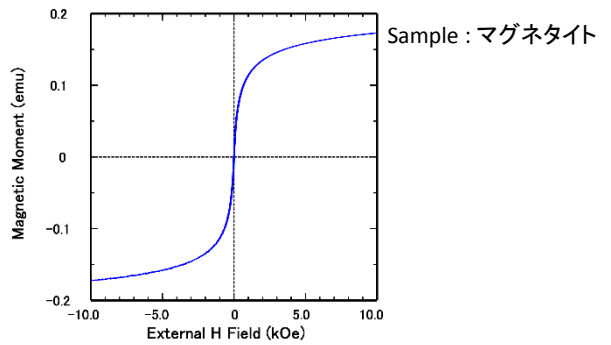
Sample : 垂直磁性薄膜
 $M_{\max} = 4.6 \times 10^{-5} \text{ emu}$, $H_c = 10 \text{ Oe}$

◆ 高磁場測定も可能

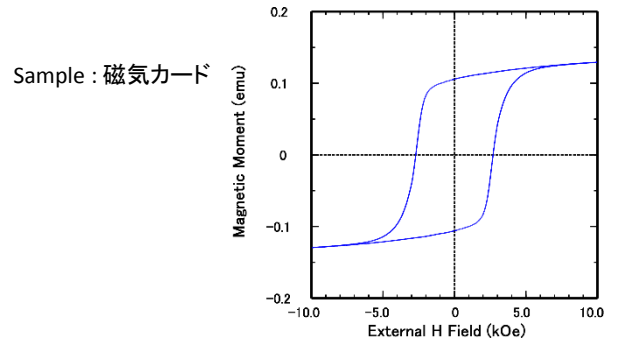


Sample : NdFeB
 $M_{\max} = 490 \text{ emu}$, $H_c = 15.6 \text{ kOe}$

◆ その他測定例



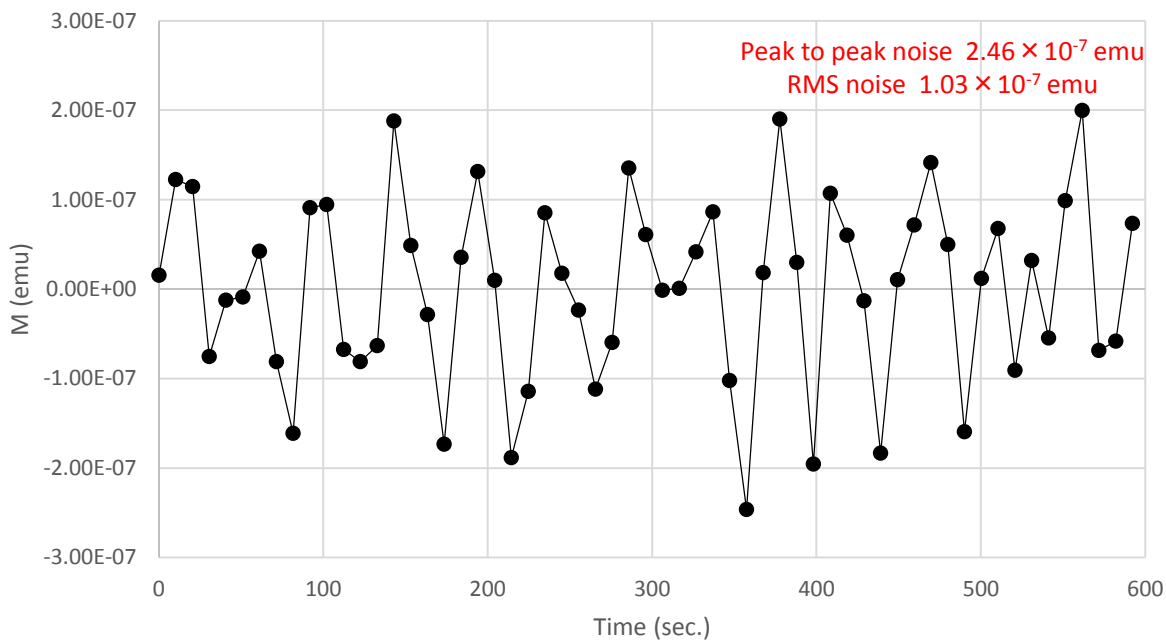
Sample : マグネタイト



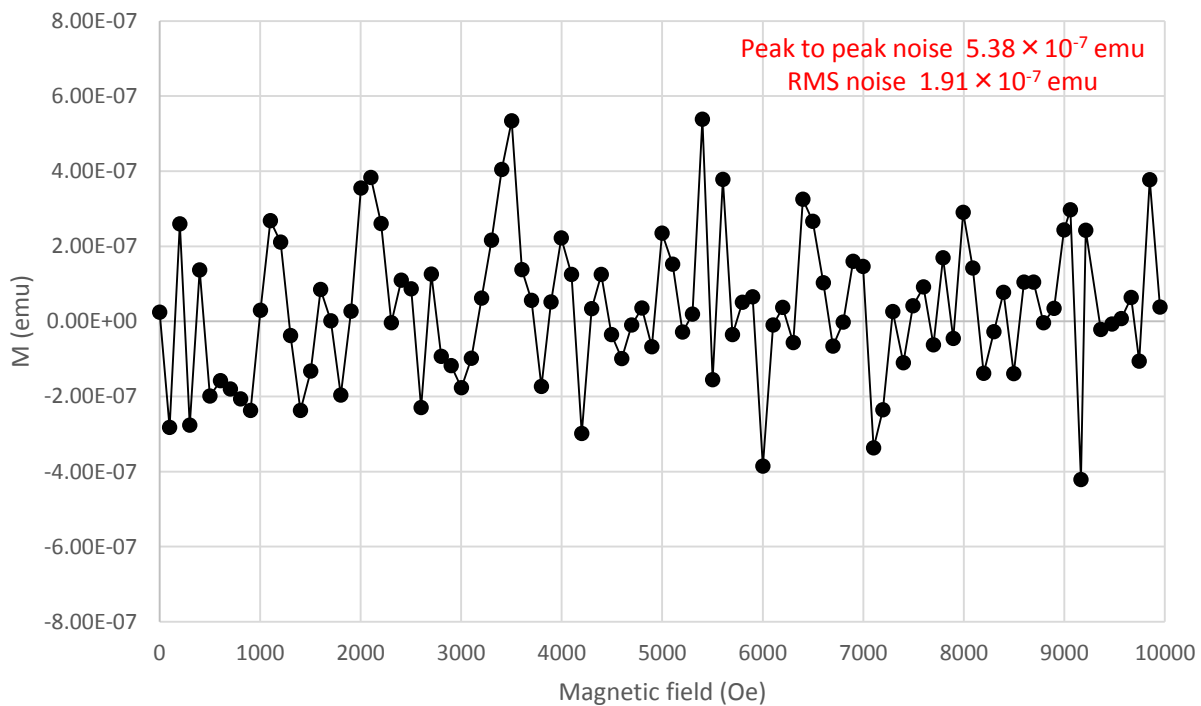
Sample : 磁気カード

◆ノイズ測定例

Noise_Gap6mm



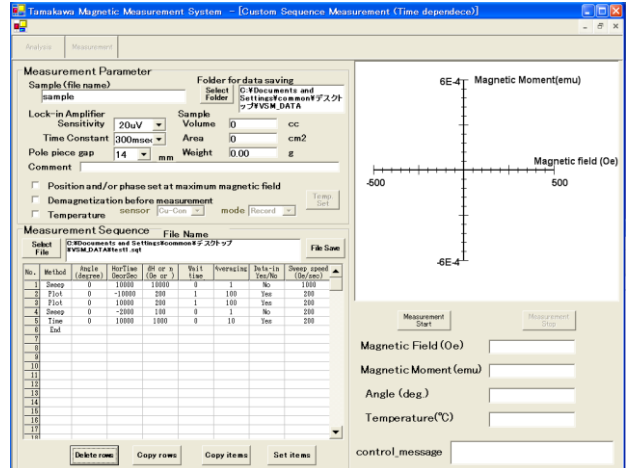
Noise_gap14mm_~10kOe



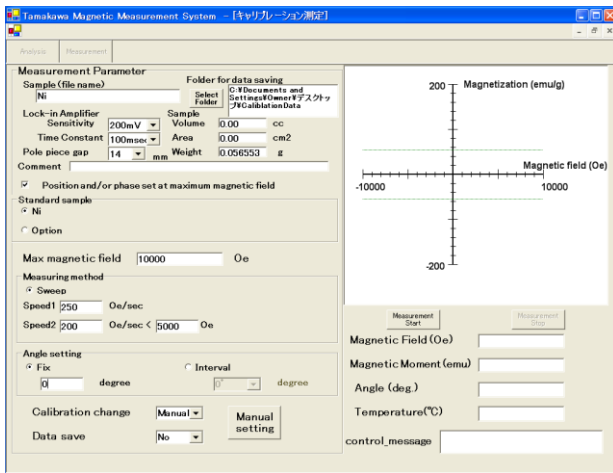
主な特徴 Feature

◆コンピュータ集中制御・高速測定

- ✓ Windowsプログラムによる、自由で多彩な測定・解析
- ✓ データは2ヶ所の指定フォルダに同時保存。LAN経由でサーバー等にも保存可能
- ✓ 解析結果をMicrosoft Excel（オプション）で一覧表示
- ✓ データ取り込みから解析・出力・データ管理まで、全てPCで短時間に処理
- ✓ 磁界をフィードバックしながら励磁電流スイープ速度をコントロールするため正確で高速。測定スピードは自由に設定
- ✓ 電磁石回転のPC制御（オプション）により、角度依存性を自動で測定



《任意シーケンス設定画面》



《キャリブレーション測定設定画面》

◆簡単な測定・解析

- ✓ 取り扱いが簡単。サンプルセット後測定条件を入力すればすぐ測定開始
- ✓ サンプルの位置合わせはX・Y・Zテーブルで簡単・正確
- ✓ キャリブレーションは付属の高純度標準ニッケルをセットしてプログラムの指示に従うだけ。マニュアルでのキャリブレーション値入力も可能
- ✓ 測定グラフはリアルタイムで画面に表示。測定後複数のグラフの重ね書きも可能
- ✓ 測定データはcsvファイルで、指定フォルダ2ヶ所に同時保存。

◆最適なハードウェア

- ✓ 電磁石は広い作業スペースを有する扁平Wヨーク型で、VSMとの組み合わせに最適
- ✓ 特殊薄型検出コイルを磁極表面に埋め込んでいるため、高磁界・高均一度
- ✓ 電磁石・電源・真空装置・データ処理制御装置を、磁気異方性トルク計と兼用可能
- ✓ 電磁石励磁電源にバイポーラ直流定電流電源を採用。各象限間のスイープが非常にスムーズ
- ✓ 磁化測定には2nV/Full Scaleより測定可能な高精度ロックインアンプを採用
- ✓ 磁界測定には日本電気計器検定所で校正された精密磁場測定器にて試験した精度±0.5%※のガウスメーターを採用

※10mTレンジ以上



《扁平Wヨーク型電磁石》



《計測器類》

主な特徴

Feature

◆ サンプルホルダー

- ✓ バルク用・薄膜用・粉体用など、試料に応じた形状のサンプルホルダーを用意
- ✓ 高感度用・高磁化用・室温用・温度用など、目的に応じた材質・形状で自社製作。特注も承りますのでお気軽にご相談ください



《サンプルホルダーケース》



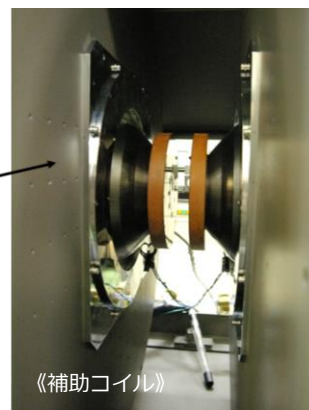
《電気炉各種・デュワービン》

◆ 広範囲な温度測定が可能(オプション)

- ✓ オプションの温度制御装置の使用で、
 - ・液体窒素温度～200℃
 - ・室温～900℃
 - ・液体ヘリウム温度～室温での測定が可能
- ✓ 中央貫通型の加振器採用で、温度測定時でも電気炉・デュワービン・クライオスタット等を外すことなくサンプル交換が可能

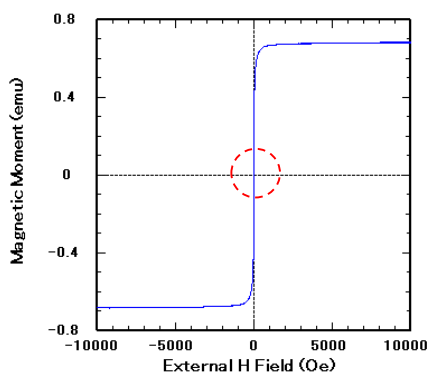
◆ 低磁界測定装置 (オプション)

- ✓ 軟磁性材の測定に威力を発揮
- ✓ 磁極周囲に設置された補助コイルを専用の低容量電源で励磁することにより、高磁界発生型電磁石でも低磁界域での高精度測定が可能
- ✓ 本装置稼動時は常に補助コイルが動作するため、磁界掃引につなぎ目が生じません。
 - ・低磁界 = 補助コイル
 - ・高磁界 = 補助コイル + 電磁石
- ✓ 磁極の残留磁化を高度に打ち消すため、初磁化特性の測定やレマネンス測定にも最適

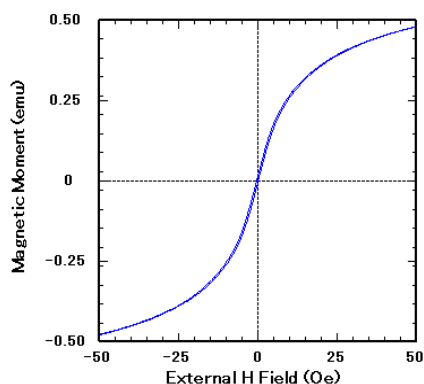


《補助コイル》

【測定例】
アモルファス



拡大



高感度・温度測定対応VSM High Sensitivity / Variable Temperature

◆33kOeタイプ
TM-VSM331483-HGC



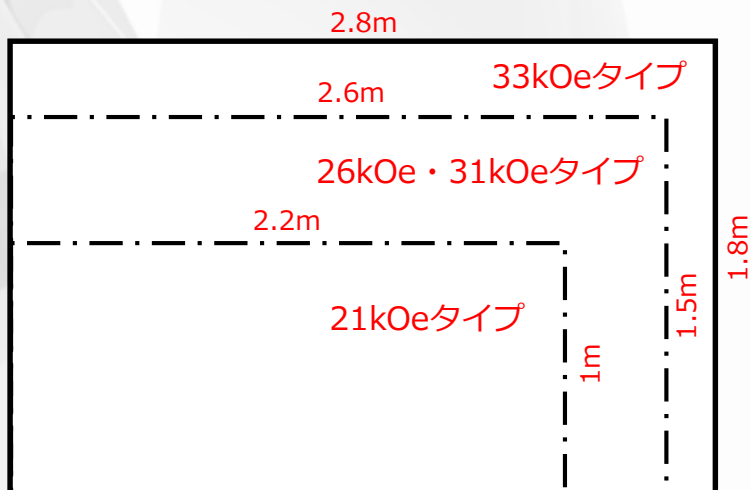
◆26kOeタイプ
TM-VSM261483-HGC



◆21kOeタイプ
TM-VSM211483-HGC



◆設置面積



*面積は各機器のレイアウトにより変化します。

高感度・温度測定対応VSM

High Sensitivity / Variable Temperature

仕 様		21kOe TM-VSM211483-HGC	26kOe TM-VSM261483-HGC	31kOe TM-VSM311483-HGC	33kOe TM-VSM331483-HGC
測定磁界	室温	21kOe	26kOe	31kOe	33kOe
	高低温	15kOe	21kOe	26kOe	27kOe
	極低温	11kOe	17kOe	22.5kOe	
測定範囲	室温	$\pm 4 \times 10^{-6} \sim \pm 40 \text{emu/Full scale}$ (加振振幅3.0mm _{p-p}) $\pm 4 \times 10^{-5} \sim \pm 400 \text{emu/Full scale}$ (加振振幅0.3mm _{p-p})			
	高低温	$\pm 3 \times 10^{-5} \sim \pm 300 \text{emu/Full scale}$ (加振振幅3.0mm _{p-p}) $\pm 3 \times 10^{-4} \sim \pm 400 \text{emu/Full scale}$ (加振振幅0.3mm _{p-p})			
	極低温	$\pm 5 \times 10^{-5} \sim \pm 400 \text{emu/Full scale}$ (加振振幅3.0mm _{p-p}) $\pm 5 \times 10^{-4} \sim \pm 400 \text{emu/Full scale}$ (加振振幅0.3mm _{p-p})			
分解能		16bit / Full scale			
感 度	室温	1×10 ⁻⁷ emu以上 (ロックインアンプ内部ノイズ換算値)			
	高低温	2.5×10 ⁻⁶ emu以上 (ロックインアンプ内部ノイズ換算値)			
	極低温	1×10 ⁻⁵ emu以上 (ロックインアンプ内部ノイズ換算値)			
ノイズ	室温	電流0の残留磁界にて スイープ法で測定時 プロット法で測定時	約±7×10 ⁻⁷ emu以内 約±3×10 ⁻⁶ emu以内 約±1.5×10 ⁻⁶ emu以内		
	高低温	電流0の残留磁界にて スイープ法で測定時 プロット法で測定時	約±3.5×10 ⁻⁶ emu以内 約±1.5×10 ⁻⁵ emu以内 約±7×10 ⁻⁶ emu以内		
	極低温	電流0の残留磁界にて スイープ法で測定時 プロット法で測定時	約±1.5×10 ⁻⁵ emu以内 約±6×10 ⁻⁵ emu以内 約±3×10 ⁻⁵ emu以内		
精 度		較正用標準ニッケルで較正後 ±1%以内			
再現性		較正用標準ニッケルで較正後 ±1%以内			
時定数設定範囲		1msec ~ 10sec			
最大試料寸法	室温	バルク; 10mm角立方体/ φ10mm×10mmL円柱 薄 膜; 12mm角 粉 体; 容器内径φ6mm×高さ2.5mm			
	高低温 極低温	バルク; 8mm球以内 薄 膜; 8mm角 粉 体; (オプション)			
加振器		加振周波数82.5Hz 振幅0.3~3.0mm _{p-p} 可変			
試料回転		電磁石手動回転もしくは電動回転			
温度制御	範囲	室温・液体窒素温度~200℃・室温~900℃ 液体ヘリウム温度~室温			
	検出	非磁性熱電対接触または近傍に設置			
	制御	PID制御指示調節計			
	設定	手動設定 または制御パソコンより指示			
試料位置調整		X/Y/Zテーブル			
磁界測定		ガウスメーター+ホール素子プローブ・8レンジ・精度±0.5% / Full scale			

高感度・温度測定対応VSM

High Sensitivity / Variable Temperature

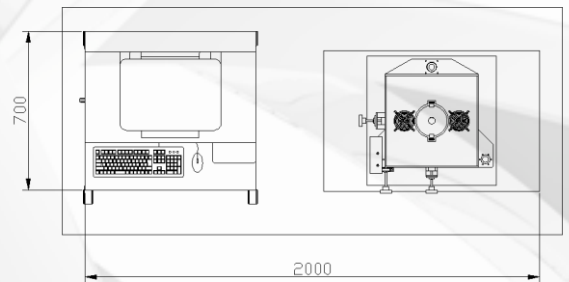
タイプ		21kOe TM-VSM211483-HGC			26kOe TM-VSM261483-HGC		
仕様		室温	高低温	極低温	室温	高低温	極低温
電磁石	磁極直径	φ50mm		φ60mm	φ50mm		φ60mm
	磁極間隔	14mm	30mm	38mm	14mm	30mm	38mm
	発生磁界	21kOe	15kOe	11kOe	26kOe	21kOe	17kOe
	冷却	水冷 3.5L/min.			水冷 6L/min.		
	電流/電圧	30A / 70V			60A / 60V		
	電磁石回転	手動ハンドル回転			手動ハンドル回転及び電動回転		
	重量	約550kg			約1500kg		
励磁電源	形式	バイポーラ直流定電流電源			バイポーラ直流定電流電源		
	出力	±30A ±70V			±60A ±60V		
	電流安定度	±1×10 ⁻⁴					
	リップル	1×10 ⁻⁴ rms					
	冷却	空冷					
システム 定格	入力100V	15A×3			15A×3		
	入力200V	3φ 20A×1			3φ 20A×1		
	総重量	約1200kg			約2300kg		

タイプ		31kOe TM-VSM311483-HGC			33kOe TM-VSM331483-HGC		
仕様		室温	高低温	極低温	室温	高低温	極低温
電磁石	磁極直径	φ50mm		φ60mm	φ50mm		φ60mm
	磁極間隔	14mm	30mm	38mm	8mm	14mm	30mm
	発生磁界	31kOe	26kOe	22.5kOe	35kOe	33kOe	27kOe
	冷却	水冷 12L/min.			水冷 15L/min.		
	電流/電圧	100A / 80V			100A / 100V		
	電磁石回転	手動ハンドル回転及び電動回転			手動ハンドル回転及び電動回転		
	重量	約2500kg			約3300kg		
励磁電源	形式	バイポーラ直流定電流電源			バイポーラ直流定電流電源		
	出力	±100A ±80V			±100A ±100V		
	電流安定度	±1×10 ⁻⁴					
	リップル	1×10 ⁻⁴ rms					
	冷却	空冷					
システム 定格	入力100V	15A×3			15A×3		
	入力200V	3φ 50A×1			3φ 50A×1		
	総重量	約3400kg			約4200kg		

高感度・室温専用VSM High Sensitivity / Room Temperature



		10kOe	15kOe
電磁石	磁極直径	φ50mm	
	磁極間隔	14mm	
	冷却	ファンによる強制空冷	
	電流/電圧	15A / 18V	15A / 40V
	回転台	±400°手動	
励磁電源	形式	バイポーラ直流定電流電源	
	出力	±15A±18V	±15A±40V
	電流安定度	1×10 ⁻³	
	冷却	ファンによる強制空冷	
システム定格	入力100V	15A×2	15A×1
	入力200V	-	1φ 10A×1
	総重量	約500kg	約600kg



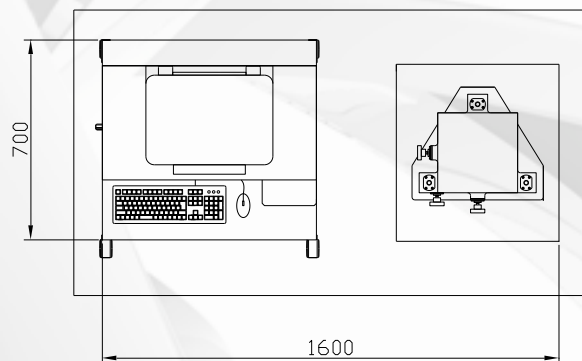
仕様	10kOe TM-VSM101483N7-MRO	15kOe TM-VSM151483N7-MRO
測定範囲	±4×10 ⁻⁶ ~±40emu/Full scale (加振振幅3.0mm _{p-p}) ±4×10 ⁻⁵ ~±400emu/Full scale (加振振幅0.3mm _{p-p})	
分解能	16bit / Full scale	
感度	1×10 ⁻⁷ emu以上 (ロックインアンプ内部ノイズ換算値)	
ノイズ 時定数1sec. 加振なし	電流0の残留磁界にて スイープ法で測定時 プロット法で測定時	約±7×10 ⁻⁷ emu以内 約±3×10 ⁻⁶ emu以内 約±1.5×10 ⁻⁶ emu以内
精度	較正用標準ニッケルで較正後	±1%以内
再現性	較正用標準ニッケルで較正後	±1%以内
時定数設定範囲	1msec ~ 10sec	
最大試料寸法	バルク; 10mm角立方体/ φ10mm×10mmL円柱 薄膜; 12mm角 粉体; 容器内径φ6mm×高さ2.5mm	
加振器	加振周波数82.5Hz	振幅0.3~3.0mm _{p-p} 可変
試料回転	電磁石手動回転	
測定温度	室温	
磁界測定	ガウスメーター+ホール素子プローブ・8レンジ・精度±0.5% / Full scale	

常用感度・室温専用VSM

Normal Sensitivity / Room Temperature



		10kOe	15kOe
電磁石	磁極直径	φ50mm	
	磁極間隔	14mm	
	冷却	ファンによる強制空冷	
	電流/電圧	15A / 18V	15A / 40V
	回転台	±400°手動	
励磁電源	形式	ハイポーラ直流定電流電源	
	出力	±15A±18V	±15A±40V
	電流安定度	1×10 ⁻³	
	冷却	ファンによる強制空冷	
システム定格	入力100V	15A×2	15A×1
	入力200V	-	1φ 10A×1
	総重量	約500kg	約600kg



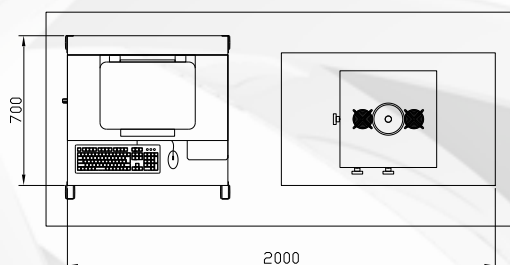
仕 様	10kOe TM-VSM1014-CRO	15kOe TM-VSM1514-CRO
測定範囲	±1×10 ⁻⁴ ~±300emu/Full scale	
分解能	16bit / Full scale	
感 度	5×10 ⁻⁷ emu以上 (ロックインアンプ内部ノイズ換算値)	
ノイズ 時定数1sec. 加振なし	電流0の残留磁界にて スイープ法で測定時 プロット法で測定時	約±3.5×10 ⁻⁶ emu以内 約±2×10 ⁻⁵ emu以内 約±1×10 ⁻⁵ emu以内
精 度	較正用標準ニッケルで較正後	±1%以内
再現性	較正用標準ニッケルで較正後	±1%以内
時定数設定範囲	1msec ~ 10sec	
最大試料寸法	バルク; 10mm角立方体/ φ10mm×10mmL円柱 薄 膜; 12mm角 粉 体; 容器内径φ6mm×高さ2.5mm	
加振器	加振周波数82.5Hz	振幅0.1~0.6mm _{p-p} 可変
試料回転	電磁石手動回転	
測定温度	室温	
磁界測定	ガウスメーター・ホール素子プローブ・ 8レンジ・ 精度±0.5% / Full scale	

高感度ヘルムホルツコイルVSM

High Sensitivity / Variable Temperature



		2500e
コイル	コイル内径	φ60mm
	コイル間隔	30mm
	冷却	自然空冷
	電流/電圧	5A / 10V
	回転台	±400°手動
励磁電源	形式	パイボラ 直流定電流電源
	出力	±5A±10V
	電流安定度	1×10 ⁻³
	冷却	ファンによる 強制空冷
システム 定格	入力100V	15A×1
	入力200V	-
	総重量	約300kg



2500e TM-VSMH2530-MRO	
測定範囲	±4×10 ⁻⁶ ~±40emu/Full scale (加振振幅3.0mm _{p-p}) ±4×10 ⁻⁵ ~±400emu/Full scale (加振振幅0.3mm _{p-p})
分解能	16bit / Full scale
感 度	1×10 ⁻⁷ emu以上 (ロックインアンプ内部ノイズ換算値)
ノイズ 時定数1sec. 加振なし	電流0の残留磁界にて スweep法で測定時 約±7×10 ⁻⁷ emu以内 約±3×10 ⁻⁶ emu以内 プロット法で測定時 約±1.5×10 ⁻⁶ emu以内
精 度	較正用標準ニッケルで較正後 ±1%以内
再現性	較正用標準ニッケルで較正後 ±1%以内
時定数	1msec ~ 10sec
最大試料 寸法	バルク; 10mm角立方体/ φ10mm×10mmL円柱 薄膜; 12mm角 粉 体; 容器内径φ6mm×高さ2.5mm
加振器	加振周波数82.5Hz 振幅0.3~3.0mm _{p-p} 可変
試料回転	コイル本体手動回転
測定温度	室温
磁界測定	励磁電源電流モニター出力による磁界換算



地磁気補償3軸ヘルムホルツコイル
(オプション) の組み合わせ例

オプション Option

低温温度コントロール装置 (77K~473K)

✓構成

- 低温用電気炉
- 電気炉電源
- 温調器
- 低温用加振棒 (T熱電対組込)
- 低温用サンプルホルダー
- デュワービン



《電気炉電源》



《高温用
電気炉》

《低温用
電気炉》

《デュワービン》

高温温度コントロール装置 (RT~1173K)

✓構成

- 高温用電気炉
- 電気炉電源
- 温調器
- 高温用加振棒 (R熱電対組込)
- 高温用サンプルホルダー
- 検出コイル・ホール素子保護用水冷板



《温調器》

高温温度コントロール装置 (RT~473K)

✓構成

- 吹きかけ装置
- 温度コントロール装置
ヒーター/ヒーター用電源
温調器



《吹きかけ装置》



《温度コントロール装置》

極低温温度コントロール装置 (4.2K~RT)

✓構成

- クライオスタット
 - トランスファーチューブ
 - 温度コントローラー/温度センサー
 - 極低温用加振棒
 - 極低温用サンプルホルダー
- ※Heデュワーはお客様ご用意品となります

低磁界測定装置

✓構成

- 補助コイル
- 補助コイル用バポラ電源

* オプションの詳細につきましては、お問い合わせください。

サンプルホルダー

Sample holder

サンプルホルダー

室温薄膜用 石英ガラス製



室温薄膜高感度用 石英ガラス製



室温バルク円柱用 アクリル製



室温バルク角柱用 アクリル製



室温粉体用 アクリル製



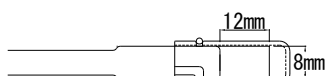
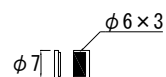
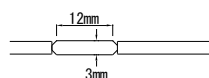
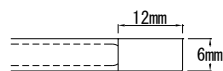
高低温バルク用 石英ガラス製



高低温薄膜用 石英ガラス製



《サンプル取付部寸法》



株式会社玉川製作所

〒982-0014 宮城県仙台市太白区大野田三丁目10番19号

TEL 022(247)5671 / FAX 022(249)3648

Email; home@tamakawa.co.jp

URL; http://www.tamakawa.co.jp