



# 無冷媒超電導高磁界VSMシステム

6T(60kOe) ソレノイドタイプ

TM-VSM6050-SMS型



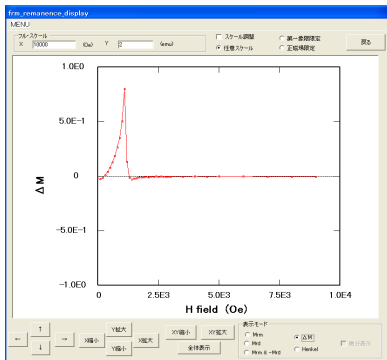
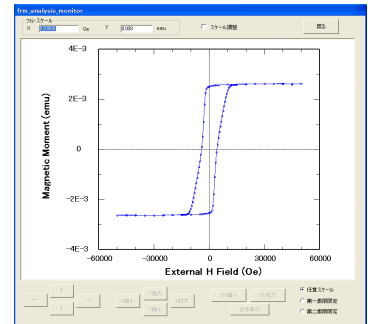
### おもな特徴

#### 無冷媒システム

- ★ 液体ヘリウム不要の冷凍機冷却方式の超電導電磁石を使用しております。
- ★ 超電導磁石の最大磁界掃引速度(0~6T)が約 5分

#### 高性能コンピュータ集中制御

- ★ Windowsプログラムによる自由で多彩な測定・解析が可能。
- ★ データを指定ホルダーやLAN経由でサーバー等に自由に保存・解析が可能。
- ★ 解析結果等をMicrosoft Officeに一覧として作成できます。
- ★ データ取り込みから解析・出力・データ管理まで全てPCで行い短時間で処理できます。

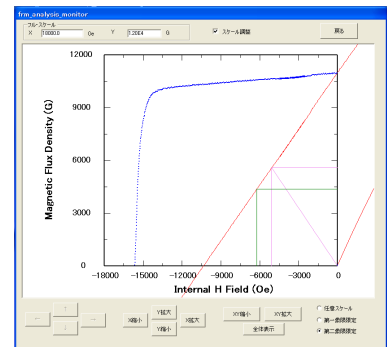


#### 誰にでもできる簡単な測定・解析

- ★ 取り扱いが簡単です。サンプルをセット後、測定条件を入力するだけです。
- ★ サンプルの位置設定がX・Y・Zテーブルで簡単に行えます。
- ★ 較正は標準ニッケルを使用して簡単に行えます。

#### 最適なハードシステム

- ★ 電磁石・電源・真空装置データ処理制御装置を、磁歪・MR・ホール効果測定装置等に兼用できるように設計してあるため大変経済的です。
- ★ 励磁電源をバイポーラ直流定電流電源を使用し、各象限間のスイープをよりスムーズに行えます。



#### 高磁化測定

- ★ アッテネータ使用により最大2000emu(サンプルサイズφ10×21mm Max 長手方向)を測定可能

#### 高感度・高精度測定

- ★ 2nV/Full Scaleより測定可能な高精度ロックインアンプを使用しております。
- ★ 磁界測定用のガウスメータは±0.5%の精度のものを使用し、日本電気計器検定所で試験されたNMRで較正しております。

#### 広範囲な温度測定が可能

- ★ 高低温測定時においては、中心貫通型の加振器を使用していますので、電気炉・デューワービン・クライオスタット等を外すことなくサンプル交換ができます。
- ★ オプションとしての温度測定は液体窒素温度~200℃、室温~900℃、が可能です。

#### 主な営業品目

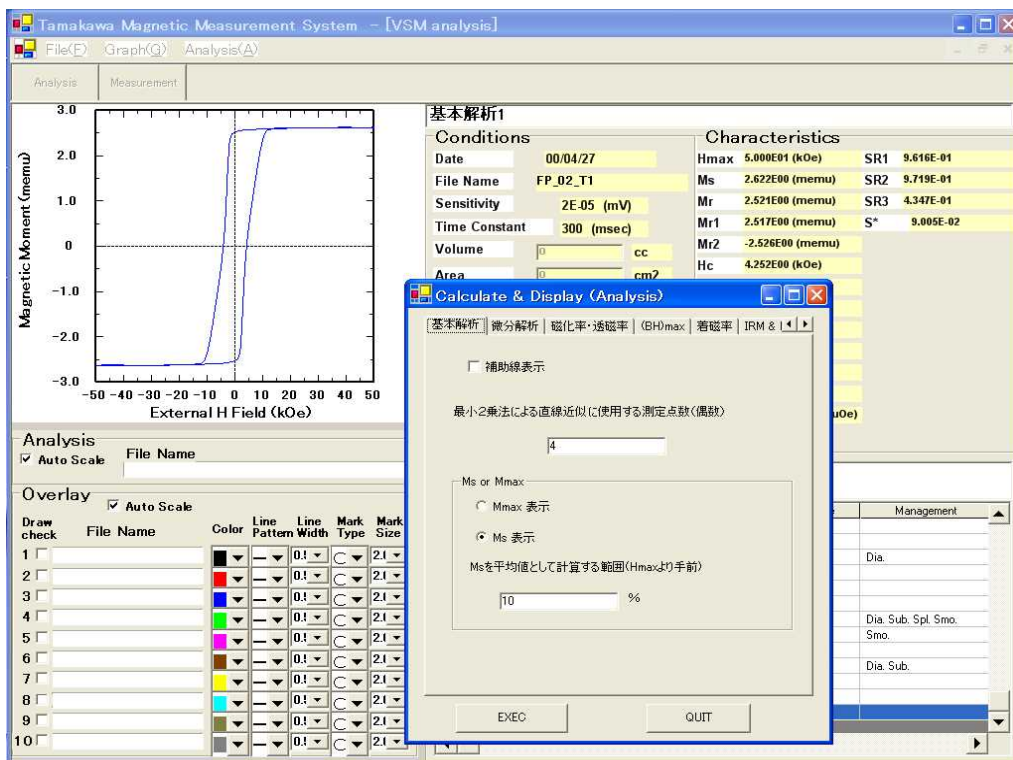
- 電磁石各種(Wヨーク型・Y S型・その他特注応用型) ○ソレノイドコイル ○ヘルムホルツコイル ○超電導マグネット
- 振動試料型磁力計 ○磁気異方性トルク計 ○磁歪測定装置 ○BHトレーサー ○磁場中熱処理装置 ○磁場中成形油圧プレス
- 交流・直流各種定電流電源システム ○その他 磁界発生装置を用いた製造・測定システムの設計・製作・販売

# 無冷媒超電導高磁界VSMシステム 磁力計本体部 仕様一覧

システム形式	ソレノイドタイプ TM-VSM6050-SMS型	
測定範囲(*)	加振振幅 0.3mmp-p~3.0mmp-pまで可変することにより測定範囲が調整可能	
	常温(室温)	±0.23~±100emu/Full Scale (加振振幅 3 mm p-p) ±2~±1000emu/Full Scale (加振振幅 0.3 mm p-p) バイパスユニット装着高感度測定時、アッテネータ併用にて アッテネータ使用により最大2000emu(サンプルサイズφ10×21mm Max 長手方向)
測定磁界	6T (60kOe)	
分解能	16bits/Full Scale	
感度(*) (振幅3mm)	常温(室温)	7×10 <sup>-6</sup> emu以下 (ロックインアンプ内部ノイズ換算値)
ノイズ(*) (振幅3mm)	常温(室温)	スイープ法で測定時 測定数 1sec 約±2.3×10 <sup>-2</sup> emu以内 測定時 : 冷凍機連続運転有・サンプルホルダー有(サンプルは無)
精度	較正用標準Niで較正後 ±1%以内	
再現性	較正用標準Niで較正後 ±1%以内	
時定数	1msec~10sec	
最大試料寸法	常温測定時	アクリル製サンプルホルダー バルク用 10mm角立方体/10mmφ×10mmL (オプション10mmφ×7~21mmL) 薄膜用 12mm角以内 粉体用 容器内径6mmφ×2.5mmL
	高低温測定時	石英製サンプルホルダー 薄膜用 12mm角以内
加振	周波数 82.5Hz 最大振幅 3mm p-p (0.3~3.0mm p-p 可変)	
測定雰囲気	真空中 (オプション: 不活性ガス置換中・真空中)	
温度制御部 (オプション)	測定温度	常温(室温)・室温~900°C、液体窒素温度~200°C
	温度検出部	非磁性熱電対接触 または 近傍に設置
	温度調節部	PID制御指示調節計(RS232C付)
	温度設定	手動設定 または コンピュータより設定
	電気炉電源	10A95V Max
試料位置調整	X・Y・Zテーブルにて調整	
磁界測定	方式	ガウスメータ(レンジ切替:TTL自動コントロール)
	レンジ	3mT/10mT/30mT/100mT/300mT/1T/3T/10T
	精度	±0.5% Full Scale

(\*) : 測定範囲・感度・ノイズのプロット法は冷凍機バイパスユニット装着時の間欠運転にて、測定時でNi sheet 垂直方向またはバルクにて較正後の値

## ファイル管理解析画面



# 無冷媒超電導高磁界VSMシステム 機能一覧

★ Windows プログラムによる自由で多彩な測定およびデータ管理が可能です。

★ データをLAN経由でサーバー等に自由に保存および解析ができます。

磁化曲線測定 (M-Hカーブ)										
測定方法	スイープ法/プロット法									
測定パターン	任意シーケンス測定(1), 任意シーケンス測定(2: 時間依存性を含む) 磁界、角度、時間、各ポイントでの測定時間・待ち時間等を任意設定									
	初磁化曲線+ヒステリシスループ									
	初磁化曲線+減磁曲線									
	ヒステリシスループ(磁界掃引2段階設定, 3段階設定)									
	減磁曲線									
	リコイル透磁率測定曲線									
	マイナーループ									
	初磁化曲線									
	リマネンス曲線 ( $\Delta M$ ・ヘンケルプロット)									
	マニュアル測定									
モード	膜厚入力モード(Thin Film Mode), 測定データバックアップ保存, オプション記録項目									
磁気変態点測定 (M-Tカーブ) (オプション)										
磁化値の較正 (高純度ニッケル等の標準サンプルによる自動較正および較正值のマニュアル入力)										
データ保存 (任意の場所に保存 [LAN経由でサーバー等に保存も可能])										
データファイル管理										
出力単位	X軸とY軸の組み合わせを1組選択									
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>CGS</th> <th>SI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X軸</td> <td>H (Oe)</td> <td>H (A/m, T)</td> </tr> <tr> <td>Y軸</td> <td>M (emu, emu/cm<sup>3</sup>, emu/g), 4<math>\pi</math> M (G, G <math>\mu</math> m), B (G)</td> <td>J (T), B (T)</td> </tr> </tbody> </table>		CGS	SI	X軸	H (Oe)	H (A/m, T)	Y軸	M (emu, emu/cm <sup>3</sup> , emu/g), 4 $\pi$ M (G, G $\mu$ m), B (G)	J (T), B (T)
	CGS	SI								
X軸	H (Oe)	H (A/m, T)								
Y軸	M (emu, emu/cm <sup>3</sup> , emu/g), 4 $\pi$ M (G, G $\mu$ m), B (G)	J (T), B (T)								
	(k, m, $\mu$ などの補助単位指定可能)									
反磁界補正処理 (emu/cm <sup>3</sup> , 4 $\pi$ M, J, Bのみ)	反磁性補正処理									
加減算処理 (BG補正等)	鏡像効果補正処理									
磁化率・透磁率の表示	角型比									
着磁率	SFD (反転磁界分布および半値幅) 表示									
微分曲線	(BH) <sub>max</sub> とパーミアンスの表示									
Hc, Br, Mr, Hkn, ヒステリシスロス, Hcでの微分値表示	重ね書き表示および任意スケール表示									
ステンレス鋼におけるマルテンサイト量の解析	メモ帳の起動による測定テキストデータの表示									
プリンター出力およびグラフのクリップボードへのコピー	解析結果を Microsoft Excel に一覧コピー表示									

レマネンス測定条件設定例

The screenshot displays the 'Measurement Parameter' window of the 'Tamakawa Magnetic Measurement System'. The interface is divided into several sections:

- Measurement Parameter:** Includes fields for Sample (file name), Folder for data saving, Lock-in Amplifier Sensitivity (10uV), Time Constant (300msec), Pole piece gap (30 mm), and Comment.
- IRM Angle setting:** Shows 'Fix' at 0 degree and 'DCD Max Field' at 2500 Oe.
- Remanence mode:** Options include DCD, IRM & DCD (selected), IRM, and Magnetizing before each meas. There is also a checkbox for 'IMC record'.
- Measurement Sequence:** A table with columns for No., Method, Angle (degree), Object H (Oe), Delta H (Oe), Wait time, Averaging, Data-in Yes/No, and Sweep speed (Oe/sec).
- Graph:** A plot of Magnetization (emu) vs. Magnetic field (Oe). The y-axis ranges from -3E-4 to 3E-4, and the x-axis ranges from -3000 to 3000.
- Control Panel:** Includes 'Measurement Start' and 'Measurement Stop' buttons, and input fields for Magnetic Field (Oe), Magnetic Moment (emu), Angle (deg.), Temperature (°C), and a 'control\_message' field.

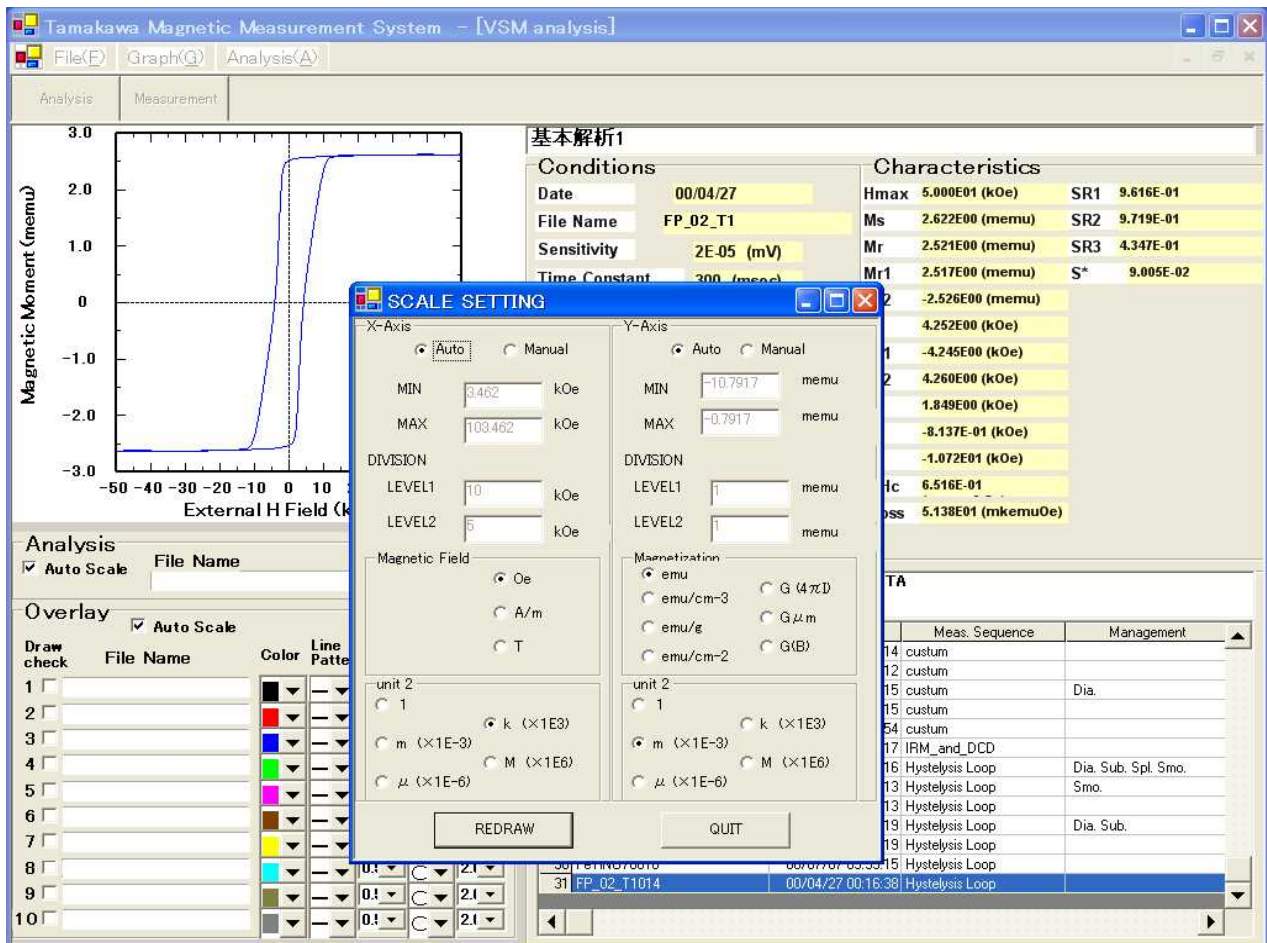
## 無冷媒超電導高磁界VSMシステム 構成一覧

システム形式		ソレノイド タイプ	
		TM-VSM6050-SMS型	
電磁石	形式	TM-SCS5.0831-6011-01S型	
	形状	ソレノイドコイル型	
	室温ボア径	50.8mm φ	
	発生磁界(kOe)	6T (60kOe)	
	磁界均一度	直径10mm球内にて0.1%	
	冷却方式	無冷媒冷凍機冷却方式	
励磁電源	出力	ハイボルト直流定電流電源 ±100A、±12V	
	冷却	空冷	
加振器	スピーカー方式	加振周波数: 82.5Hz	最大振幅: 3mm-p (正弦波)
加振器アンプ	加振振幅: 0.3~3mm可変		加振周波数: 82.5Hz (75~85Hz可変: 出荷時設定)
ロックインアンプ	感度: 2nV~1V/F.S.(測定時100nV~1V) 時定数: 10 μ sec~30ksec(測定時1msec~10sec)		
ガウスメータ	レンジ	3mT/10mT/30mT/100mT/300mT/1T/3T/10T	
	レンジ切替	自動(TTL)/手動	
	精度	±0.5%/Full Scale	
コンピュータ	パーソナルコンピュータ: デスクトップ又はスモールタワー		
プリンター	インクジェットプリンター(A4)		
システム 定格	入力電力	冷凍機・コンプレッサー	: 200V3 φ 30A(1口)
		超電導電磁石用電源	: 200V3 φ 20A(1口)
		制御装置	: 100V 15A(1口)
	冷却	コンプレッサー	: 空冷

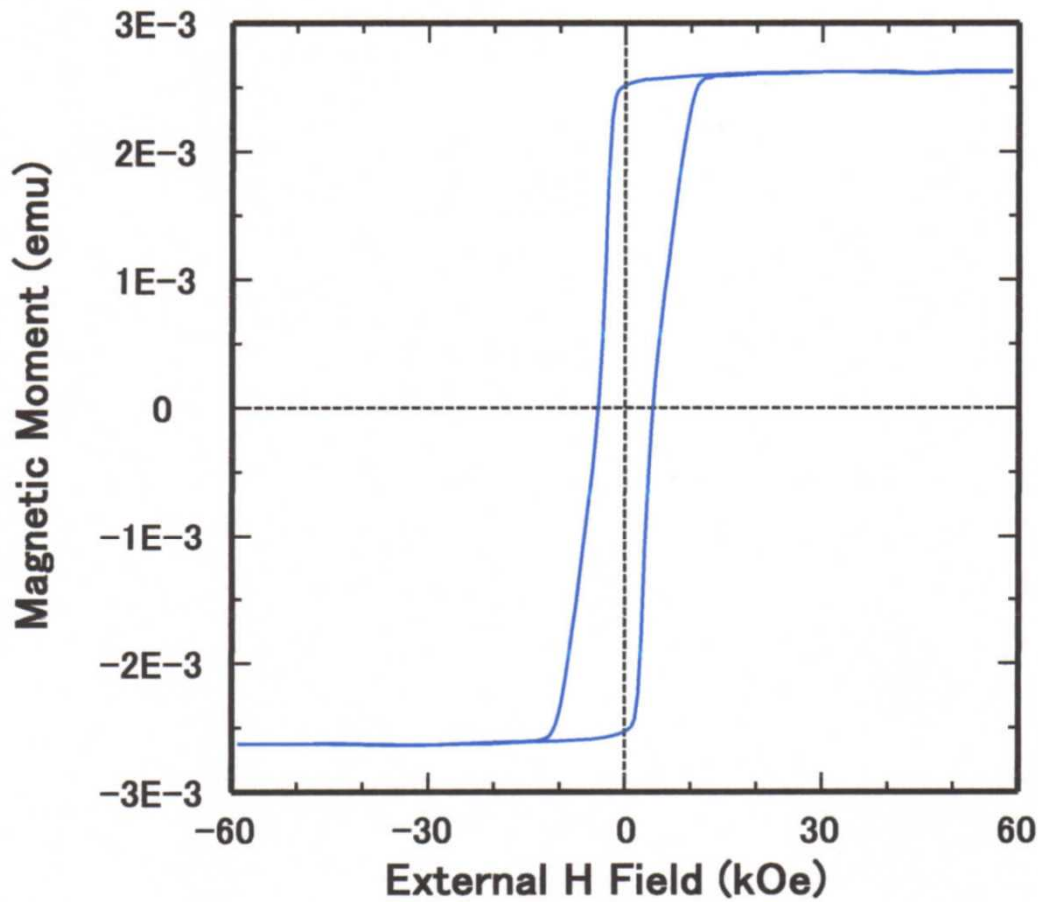
☆ 製品の外觀・仕様につきましては、改良のため変更する場合があります。

オプション	ターボポンプ 温度コントローラ
-------	--------------------

### ファイル管理スケールセッティング画面

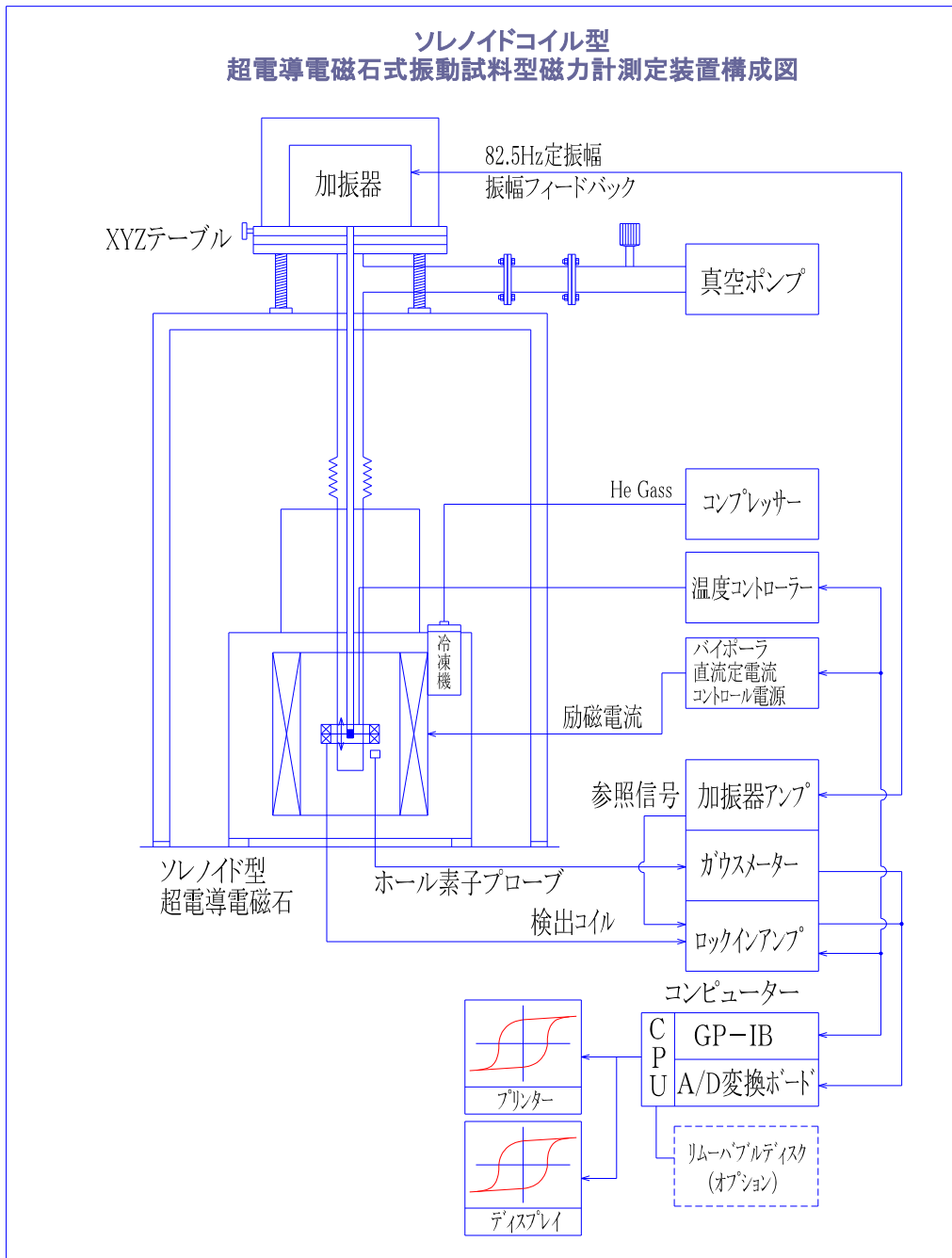


垂直磁化膜測定データ プリント出力例



サンプル名	: FP_02_T1	Hmax	: 6.000E01 (kOe)
コメント	: FePt-2_T1_PERPENDICU Dia	Mmax	: 2.638E-03 (emu)
	_2000.04.28	Mr	: 2.517E-03 (emu)
測定日	: 2000/4/27 0:16:38	Mr1	: 2.513E-03 (emu)
測定時間	: 134.18 (min.)	Mr2	: -2.521E-03 (emu)
		Hc	: 4.357E00 (kOe)
アンブ感度	: 2E-05 (mV)	Hc1	: -4.351E00 (kOe)
アンブ時定数	: 300 (msec)	Hc2	: 4.363E00 (kOe)
回転台角度	: 0 (degree)	Hk	: 1.655E00 (kOe)
試料温度	: 0 (°C)	Hn	: -4.562E-02 (kOe)
キャリアレーション値	: 0.1633909	Hs	: -1.117E01 (kOe)
		SR1	: 9.540E-01
体積	: 0 (cm3)	SR2	: 9.501E-01
面積	: 0 (cm2)	SR3	: 3.798E-01
厚さ	: 0.0 (cm)	S*	: 1.743E-01
質量	: 0 (g)	Hloss	: 5.130E-02 (emukOe)
		@Hc	: 6.997E-04 (emu/kOe)

測定パターン : Hysteresis Loop      Analysis Mode= 基本解析(標準)  
 測定モード : PLOT                      最小二乗法の計算に用いたサンプリング数=6  
 測定点数 : 107  
 解析マネジメント :



ホームページ アドレス <http://www.tamakawa.co.jp>  
 E-mail アドレス [home@tamakawa.co.jp](mailto:home@tamakawa.co.jp)

131ACA