

## 無冷媒超電導高磁界VSMシステム

7T(70kOe)スプリットペア(ヘルムホルツ)タイプ TM-VSM7050-SM型



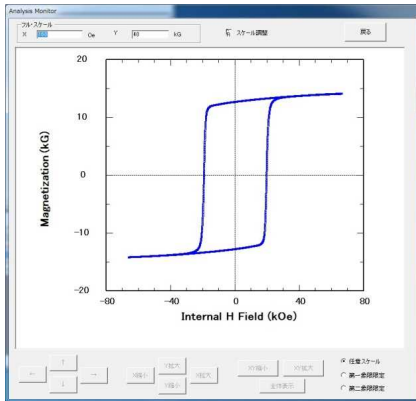
### おもな特徴

#### 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(0~7T)が約40分(100Oe/sec)
- ★ ヘルムホルツ型のため磁界に均一性が良く薄膜などの高感度測定が可能でありながら、最大2000emuの希土類永久磁石も測定できます。
- ★ 超電導マグネットを回転させることにより、磁化の角度依存性が測定できます。また、磁気異方性トルク計と併用することが可能です。

#### 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。
- ★ 電磁石回転をPC制御により角度依存性の自動測定が可能です。



#### 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

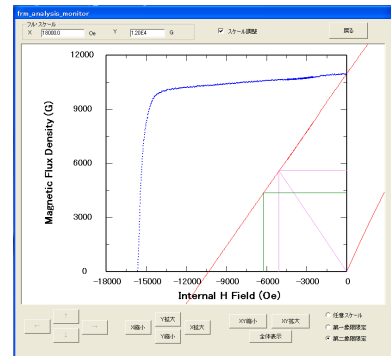
- ★ 電磁石・電源・真空装置データ処理制御装置を、磁気異方性トルク計や磁歪・MR・ホール効果測定装置等に兼用できるように設計してあるため大変経済的です。
- ★ 励磁電源をバイポーラ直流定電流電源を使用し、各象限間のスイープをよりスムーズに行えます。

#### 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℃、液体ヘリウム温度~室温が可能です。



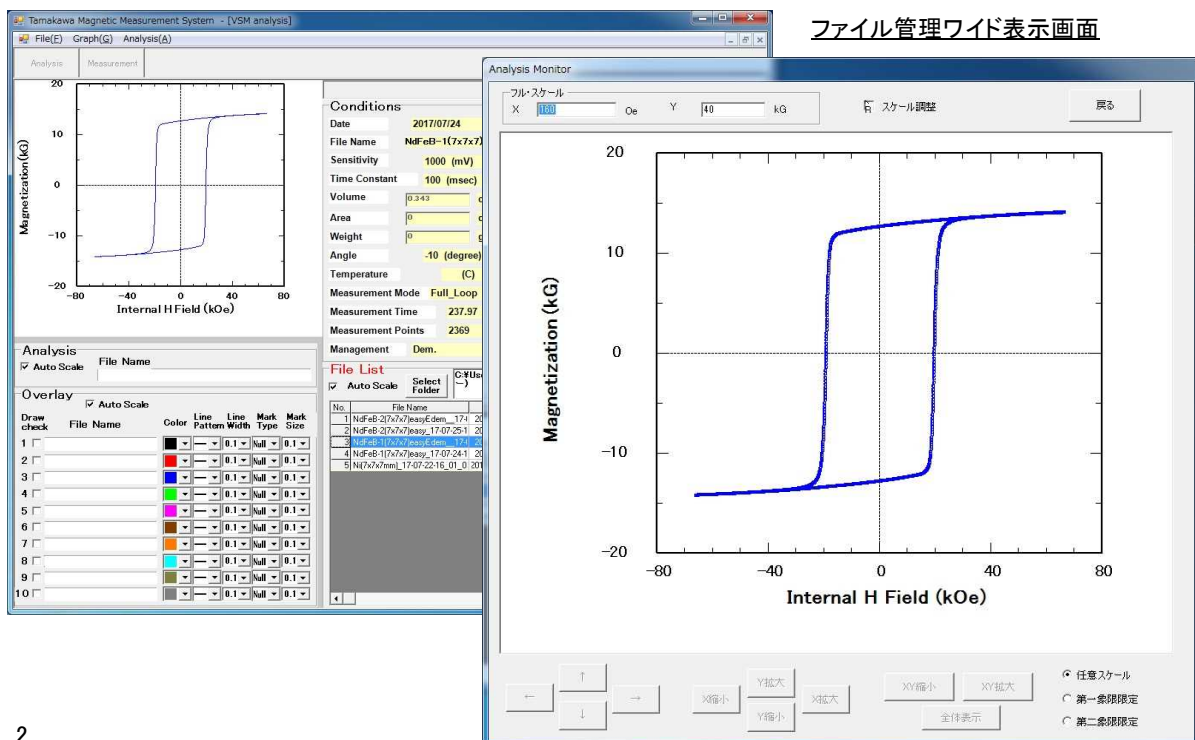
#### 主な営業品目

- 電磁石各種(Wヨーク型・YS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       | スプリットペア(ヘルムホルツ)タイプ<br>TM-VSM7050-SM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)       | ±2.7×10 <sup>-4</sup> ~±100emu/Full Scale (加振振幅 3 mm p-p) [ハイパスユニット装着高感度測定時]<br>±2.7×10 <sup>-3</sup> ~±1000emu/Full Scale (加振振幅 0.3 mm p-p) [ハイパスユニット装着高感度測定時] |  |   |
| 高低温(オプション)   | ±2.7×10 <sup>-3</sup> ~±100emu/Full Scale (加振振幅 3 mm p-p) [ハイパスユニット装着高感度測定時]<br>±2.7×10 <sup>-2</sup> ~±1000emu/Full Scale (加振振幅 0.3 mm p-p) [ハイパスユニット装着高感度測定時] |  |   |
| 測定磁界         | 7T (70kOe)  |  |   |
| 分解能          | 16bits/Full Scale   |  |   |
| 感度(*)        | 常温(室温)  | 3×10 <sup>-7</sup> emu以上(ロックインアンプ内部ノイズ換算値)   |   |
| (振幅3mm)      | 高低温   | 3×10 <sup>-6</sup> emu以上(ロックインアンプ内部ノイズ換算値)   |   |
| ノイズ(*)       | 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)  |  |   |
| (振幅3mm)      | 常温(室温)  | プロット法高感度で測定時   | 時定数 1sec 約±2.7×10 <sup>-5</sup> emu以内         |
|              |   | スイープ法で測定時  | 時定数 1sec 約±5.0×10 <sup>-4</sup> emu以内         |
|              | 高低温(オプション)  | プロット法高感度で測定時   | 時定数 1sec 約±2.7×10 <sup>-4</sup> emu以内         |
|              |   | スイープ法で測定時  | 時定数 1sec 約±5.0×10 <sup>-3</sup> emu以内         |
| 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<br>バルク用 10mm角立方体/10mmφ×10mmL<br>薄膜用 12mm角以内<br>粉体用 容器内径6mmφ×2.5mmL<br>合成石英製サンプルホルダー<br>薄膜用 12mm角以内 | ガラスエポキシorチタンホルダー(オプション)<br>バルク用 10mmφ×7~21mmL |
|              | 高低温測定時  | 石英製サンプルホルダー<br>バルク用 8mm球以内<br>粉体容器 オプション   |   |
| 加振           | 周波数 82.5Hz 最大振幅 3mm p-p (0.3~3.0mm p-p 可変)  |  |   |
| 試料回転角        | 電磁石 ±60° 回転方式   |  |   |
| 測定雰囲気        | 空气中 (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測定時で Ni sheet 垂直方向またはバルクにて較正後の値



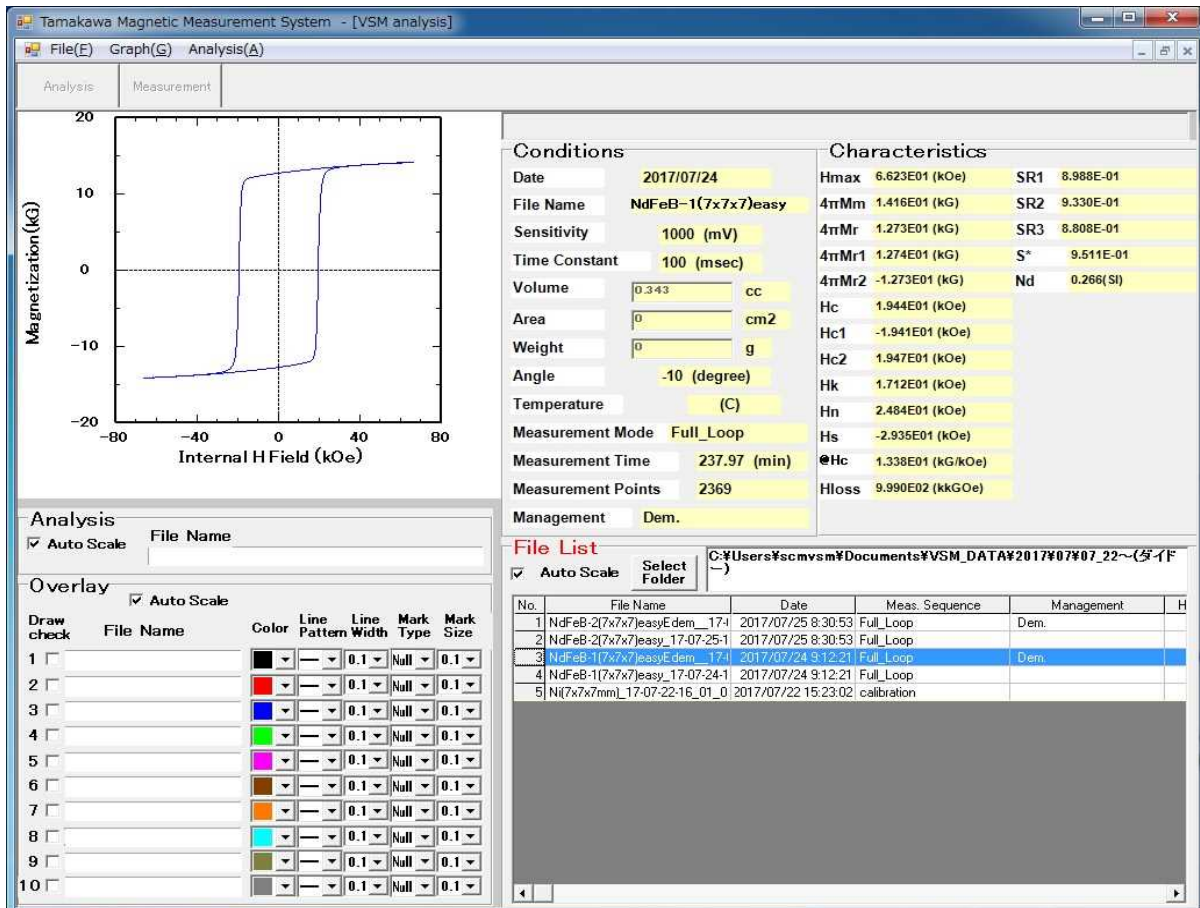
# 無冷媒超電導高磁界VSMシステム 機能一覧

★ 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)<br>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(ΔM・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                       |
| 連続測定   | 回転角度連続測定(GPIB回転台搭載電磁石のみ)  |
| 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  |
|  | CGS   |
| X軸   | H (Oe)  |
| Y軸   | M (emu, emu/cm <sup>3</sup> , emu/g), 4π M (G, G μm), B (G)             |
|  | (k, m, μなどの補助単位指定可能)  |
| 反磁界補正処理 (emu/cm <sup>3</sup> , 4π 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)max 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  |

高磁界測定ファイル管理例画面 (垂直磁化膜)

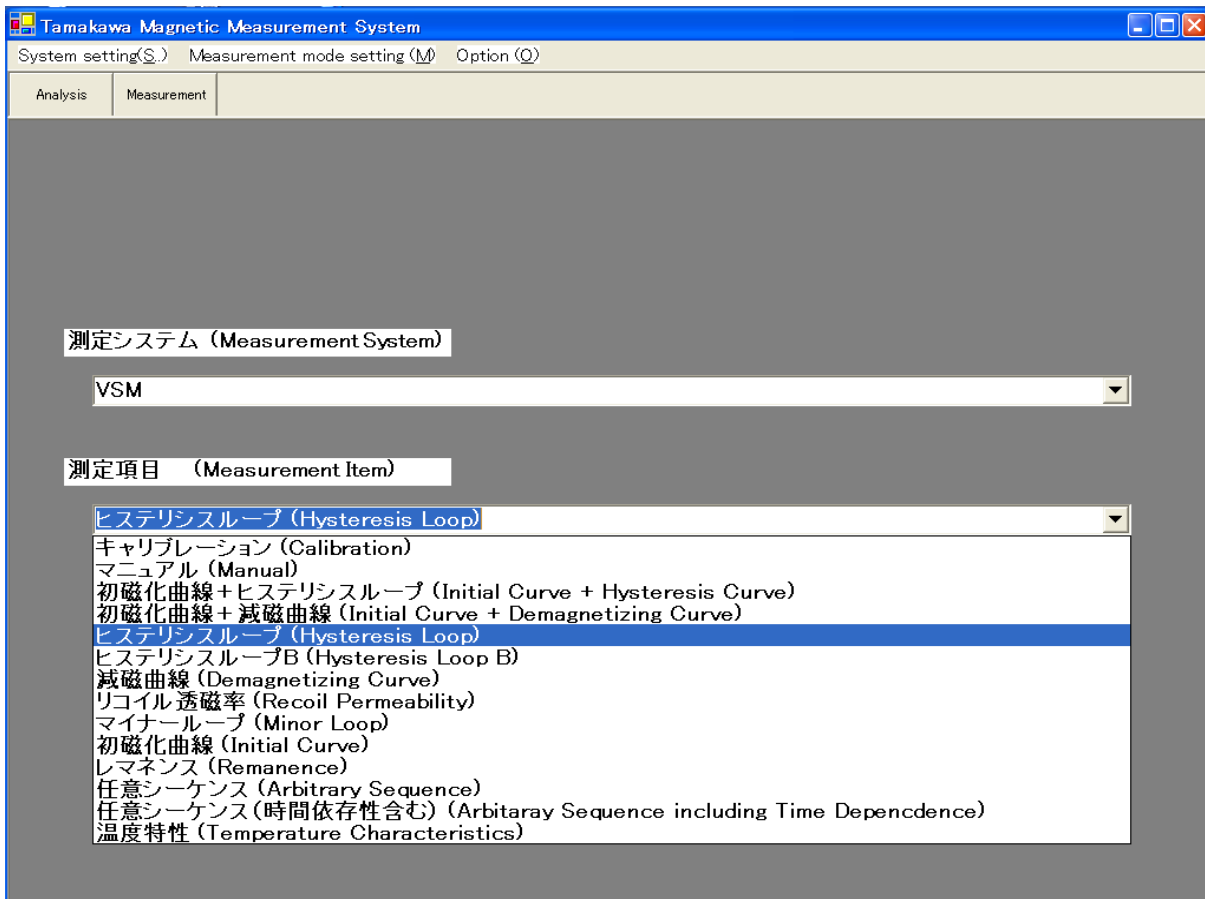


## 無冷媒超電導高磁界VSMシステム 構成一覧

|            |                              |   |
|------------|------------------------------|---|
| システム形式     |                              | スプリットペア(ヘルムホルツ)タイプ  |
|            |                              | TM-VSM-7050-SM型   |
| 電磁石        | 形式                           | CFM-7TS-70-H3   |
|            | 形状                           | スプリットペア(ヘルムホルツ)型  |
|            | 室温ボア径                        | 50mmφ   |
|            | 発生磁界(kOe)                    | 7T(70kOe)   |
|            | 磁界均一度                        | 0.1%・10mmDSV  |
|            | 冷却方式                         | 無冷媒冷凍機冷却方式  |
|            |                              | 電磁石回転台  |
|            |                              | GPIBコントロール回転台   |
| 励磁電源       | 出力                           | ハイボラ直流定電流電源 ±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: 3mmp-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: 10μsec~30ksec(測定時1msec~10sec)  |
| ガウスメータ     | レンジ                          | 3mT/10mT/30mT/100mT/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<br>定格 | 入力電力                         | 冷凍機・コンプレッサー : 200V3φ 40A(1口)<br>超電導電磁石用電源 : 200V3φ 20A(1口)<br>制御装置 : 100V 15A(1口) |
|            | 冷却                           | コンプレッサー : 7L/min(水温4℃~28℃、水圧1.5~7kgf/mm <sup>2</sup> )                            |

☆ 製品の外観・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。

### 測定項目選択画面



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)

1215BA