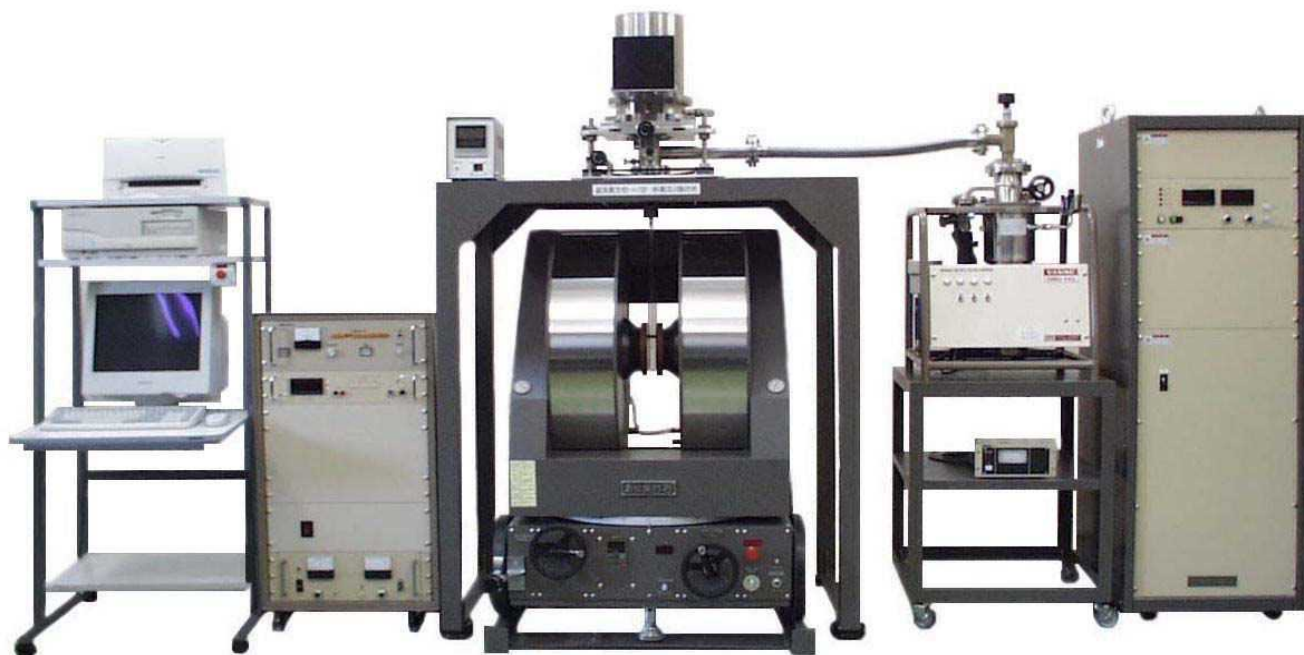




コンピュータ集中制御

高感度磁気異方性トルク計



システム構成参考写真 TM-TR2050-HGC型

概要

本装置は磁性薄膜を中心とする磁性材料の磁気異方性トルクを測定する装置です。電磁石を回転させることにより磁界の方向を変え試料各方向に働くトルクを測定します。特に高感度を要する測定に偉力を発揮し、これまでバックグラウンドに埋もれていた微小トルクを測定することができます。

特長

- ・ラインレーザー光を使用し、ミラー反射角度を検知する高感度トルク計です。
- ・誰にでも、サンプル交換が簡単に出来る、保護用のクランプが付いています。
(外部ツマミによる吊り線保護の為のクランプ機構です。)
- ・内部真空時でもミラーオフセット調整が外部ツマミにより、容易に行えます。
- ・測定は連続回転させながらデータを取り込むスイープ法と、設定した角度ごとに回転を停止して測定値を平均化し、振動等の外乱を軽減するプロット法があります。
- ・測定データは、フーリエ解析 ($\theta \sim 32\theta$) はもとより、平均処理、回転ヒステリシス損失、 H_k grain、回転ヒステリシス積分 (R_H) の算出、BG補正、位相補正等をコンピュータにより計算、処理、保存、プリンター出力を行います。

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

構 成

型 式 項 目	TM-TR2050HGC 型	TM-TR1550HGC 型	TM-TR0550HGC 型			
《本 体 部》						
測 定 範 囲	0.002dyne-cm ~ 300dyne-cm					
感 度	0.0005dyne-cm					
測 定 レ ン ジ	0.1, 0.3, 1, 3, 10, 30, 100, 300dyne-cm					
分 解 能	±にて 12 ビット					
ノ イ ズ	0.002dyne-cm 以下					
バックグラウンド	10kOe にて 0.03 dyne-cm					
再 現 性	± 1%					
最 大 試 料 寸 法	12					
測 定 温 度	窒素温度 ~ 200 、室温 ~ 900					
真 空 度	5×10^{-4} torr					
《ガウスメーター》						
測 定 レ ン ジ	10G, 30G, 100G, 300G, 1KG, 3KG, 10KG, 30KG					
精 度	± 0.5% 以内 (レンジフルスケール)					
《電 磁 石》						
型 名	TM-WLF10517GR-201099 型	TM-WLF10515GR-156 型	TM-WLF10515GR-051.5FA 型			
測 定 項 目	室温測定	高低温測定	室温測定	高低温測定	室温測定	高低温測定
磁 極 間 隔	28 mm	50 mm	28 mm	50 mm	28 mm	50 mm
磁 極 直 径	80 mm	100 mm	80 mm	100 mm	80 mm	100 mm
最 大 発 生 磁 界	25kOe	20 kOe	22kOe	15kOe	10kOe	5kOe
冷 却 方 式	水冷 12 l / 分	水冷 6 l / 分	ファンによる強制空冷			
回 転 方 式	手動、リモコン、コンピュータ (GP-IB 制御)					
走 行 方 式	レール上 手動					
《電 源》						
型 名	TM-PSBCW10080-234 型	TM-PSBCW6060-234 型	TM-PSBCA1540-234 型			
タ イ プ	バイポーラ直流定電流電源					
出 力 コ ン ト ロ ー ル	± 10V アナログ入力					
最 大 出 力	± 100A ± 80V	± 60A ± 60V	± 15A ± 40V			
安 定 度	± 1×10^{-4}					
冷 却 方 式	水冷 14 l / 分	水冷 9 l / 分	ファンによる強制空冷			
《データ処理制御装置》						
コ ン ピ ュ ー タ	CPU : ペンティアム 300MHz 以上					
デ ー タ 出 力	インクジェットプリンター (A4)					
《真 空 装 置》						
真 空 ポ ン プ	空冷式 拡散ポンプ 到達圧力 10^{-4} Pa					
真 空 計	ペニング真空計 測定圧力範囲 $1.3 \times 10^{-3} \sim 1.3$ Pa					
《温 度 測 定 装 置》						
温 度 調 節 計	PID 制御方式 デジタル指示計 (RS232C 付)					
電 気 炉 電 源	定電圧直流電源 10A , 55V					
《定 格》						
入 力 電 力	200V 3 50A (1 個)	200V 3 20A (1 個)	200V 1 10A (1 個)			
"	100V 1 20A (2 個)					
冷 却 水 (電 磁 石)	水冷 12 l / 分 (連続使用時)	水冷 6 l / 分 (連続使用時)	ファンによる強制空冷			
冷 却 水 (電 源)	水冷 14 l / 分 (連続使用時)	水冷 9 l / 分 (連続使用時)	ファンによる強制空冷			
総 重 量	約 3 6 0 0 kg	約 2 3 0 0 kg	約 1 0 0 0 kg			

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。

特 長

ラインレーザー光を使用し、ミラー反射角度を検知する高感度トルク計です。

誰にでもサンプル交換が簡単にできる保護用クランプがついています。

(外部ツマミによる吊り線保護の為のクランプ機構です。)

内部真空時でもミラーオフセット調整が外部ツマミにより容易に行なえます。

測定は連続回転させながらデータを取り込むスイープ法と設定した角度ごとに回転を停止して、測定値を平均化して振動等の外乱を軽減するプロット法があります。

他に、コンピュータによりトルクの時間変化等、特殊な測定も可能です。

測定データはフーリエ解析(~ 32)はもとより、平均処理、回転ヒステリシス損失・Hk grain・回転ヒステリシス積分(R_H)の算出、B.G補正、位相補正等をコンピュータにより計算処理、保存、プリンター出力を行います。

電磁石の回転($-180^\circ \sim +540^\circ$)をコンピュータによりコントロールする為、回転スピードや角度の設定が正確に出来ます。

サンプルの位置設定がXYZテーブルにより、簡単に行えサンプルの傾きが生じません。

電磁石はレール走行の為、振動試料型磁力計(VSM)、磁歪装置等を併設でき、電源、真空装置、コンピュータ等を共用できるので大変経済的です。

機 能

- 1 トルク曲線特性(フーリエ解析を含む)及び温度変化特性の測定
- 2 回転ヒステリシス損失の測定、解析
- 3 45° トルク法の測定、解析

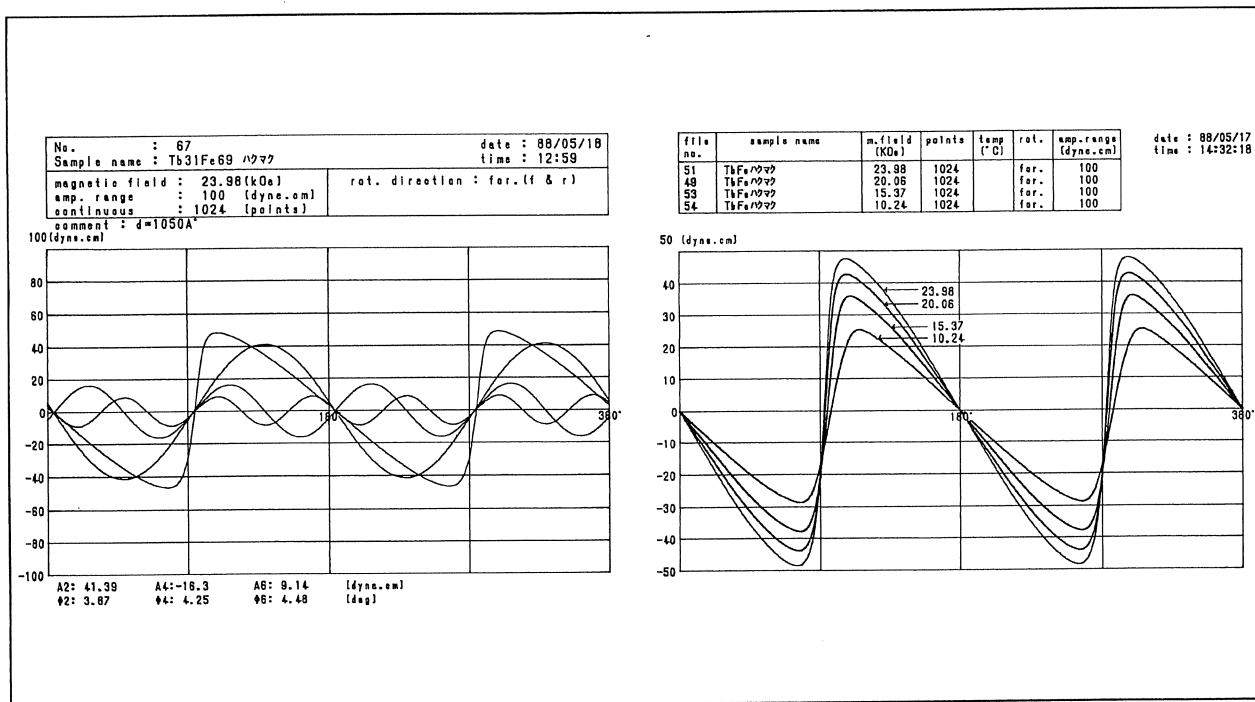
対象となる磁性材料

- 1 磁気テープ
- 2 光磁気膜
- 3 垂直磁化膜
- 4 各種磁性薄膜

解析処理内容

- 1 スムージング(SWEEP法)
- 2 スプライン補間(PLOT法)
- 3 フーリエ解析(2、4、6 解析 及び ~ 32 解析の2種)
- 4 異方性定数の算出
- 5 垂直磁気異方性の算出(45° トルク法)
- 6 異方性磁界の算出(45° トルク法)
- 7 飽和磁化の算出(45° トルク法)
- 8 回転ヒステリシス損失の算出および回転ヒステリシス積分(R_H)の算出
- 9 Hk grain の算出
- 10 B.G補正 及び 位相調整
- 11 解析データの出力(プリンター)

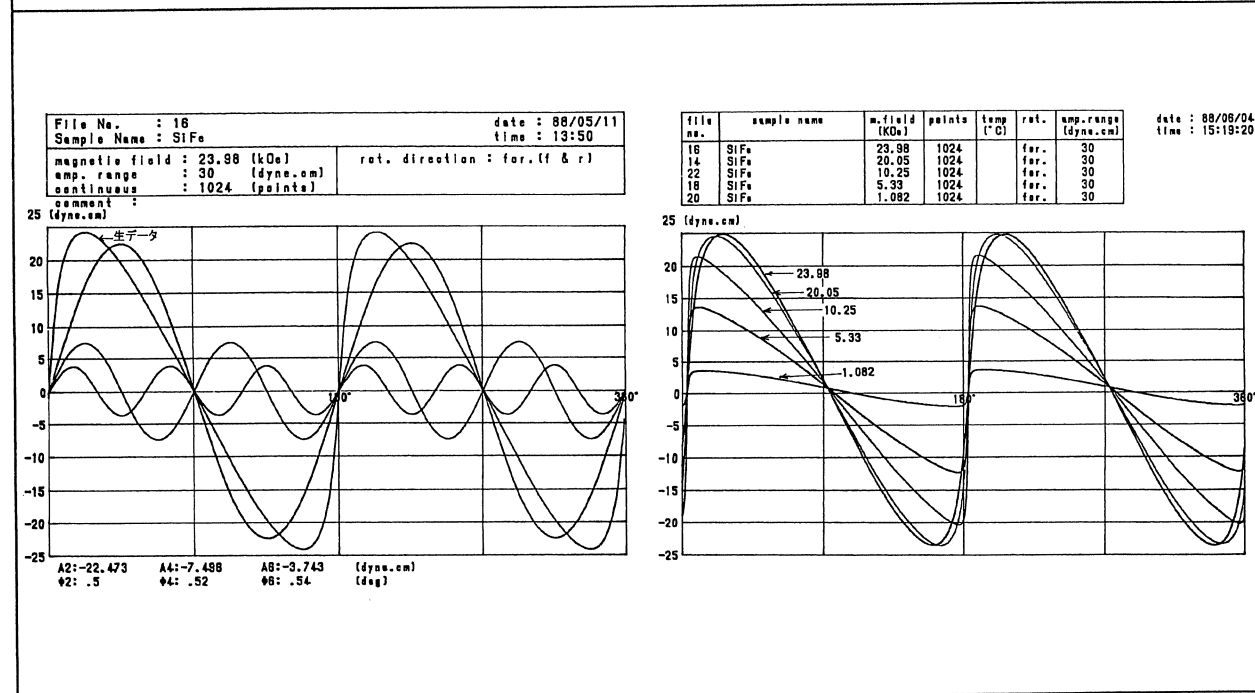
※各試料測定例



薄膜(TbFe)

磁場による変化

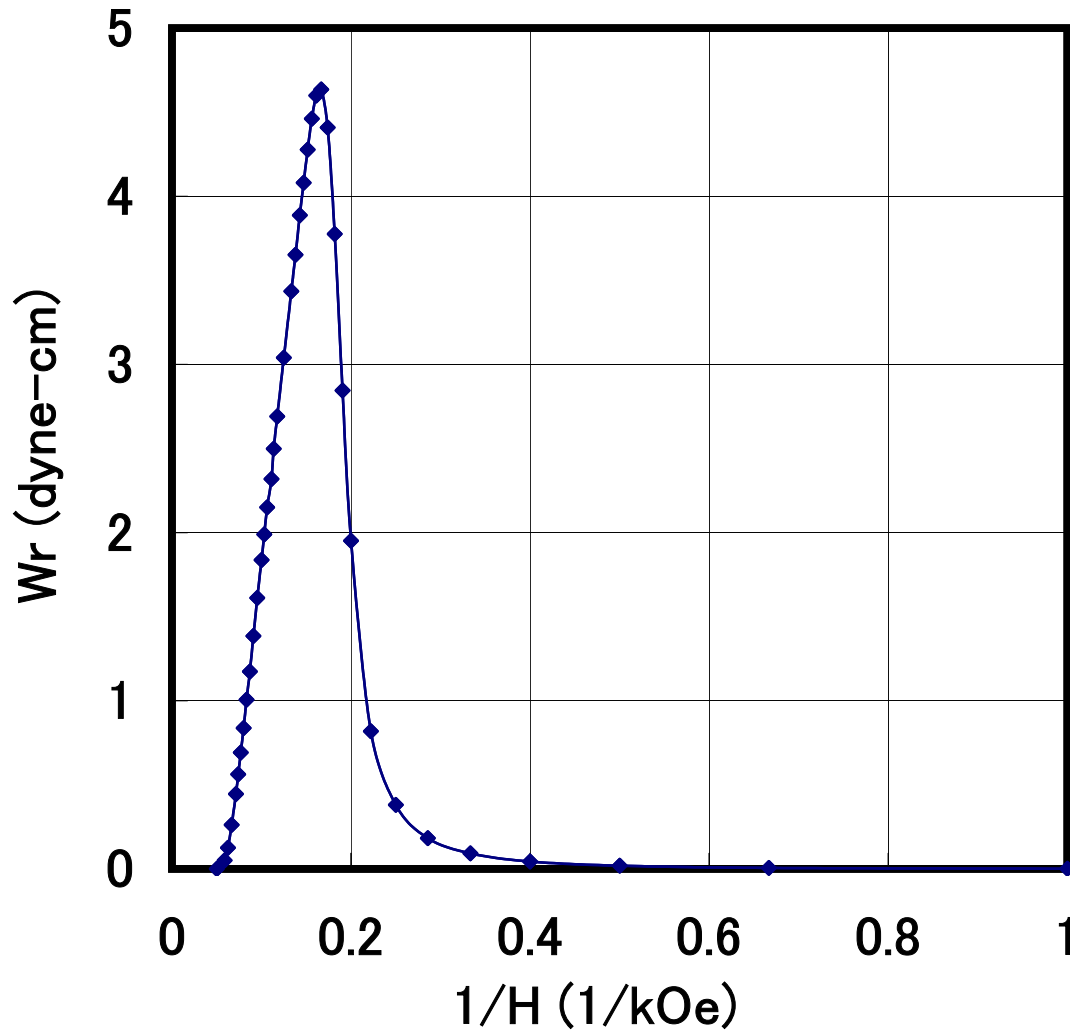
試料提供: 東北大学 科学計測研究所 後藤先生



垂直磁化膜(SiFe)

磁場による変化

試料提供: 東北大学 電気通信材料研究所 荒井先生



サンプル名 : 01-0307-06
 コメント :
 測定日 : 01/09/26 11:40:42
 測定時間 : 478.00

Hc = 6.30E+00(kOe)
 Ms = 3.22E-04(emu)
 A2(Ku) = 2.76E+00(erg)

トルクレンジ : 3(dyne-cm)
 磁界 : 20000(Oe)
 磁極間隔 : 28(mm)
 試料温度 : 20(°C)
 体積 : 1.00E-06
 測定パターン : custum_angle
 測定モード :
 測定点数 : 39

Hkg = 1.73E+01(kOe)
 Hc/Hkg = 3.64E-01
 Hk(2θ) = 1.72E+01(kOe)
 Hk(2θ)/Hkg = 9.92E-01
 Hp = 6.00E+00(kOe)
 Hp/Hkg = 3.46E-01
 Rh = 1.41E+00
 FWHM = 8.62E-02(1/kOe)

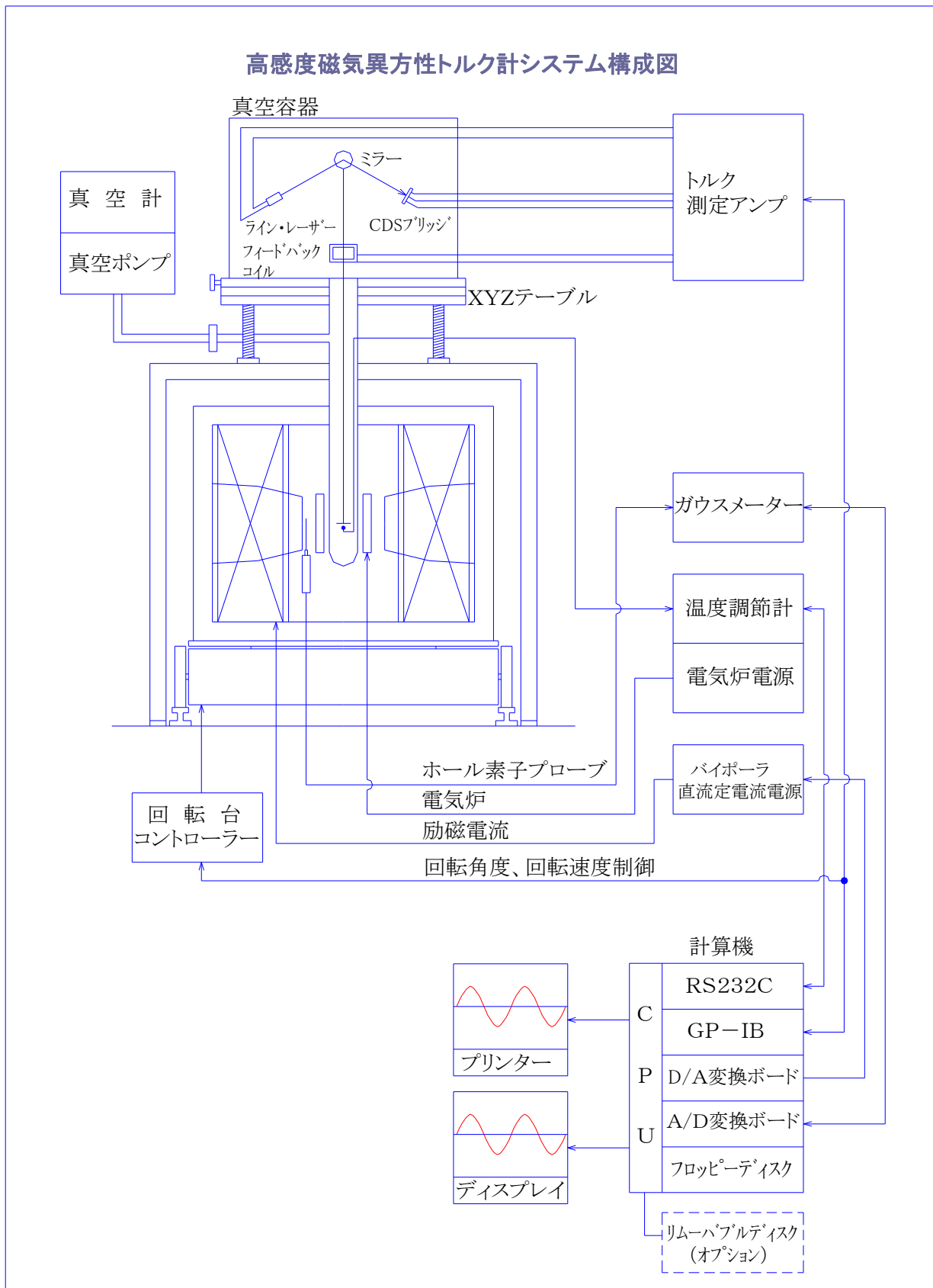
面内薄膜磁気記録媒体の層構成

C 保護膜(7nm)
CoCr18Pt20B4 磁性層(20nm)
CoCr40 中間層(1.3nm)
CrMo50 下地(10nm)
NiP/Al 基板

(東北大学 電子工学科 高橋研究室ご提供)



高感度磁気異方性トルク計システム構成図



ホームページ アドレス <http://www.tamakawa.co.jp>
 E-mail アドレス catalogs@tamakawa.co.jp

ZYQ