

SPM（走査型プローブ顕微鏡）の信号処理

KEY WORDS

- SPM ● STM
- AFM ● KFM

ロックインアンプ
LI5600 シリーズ

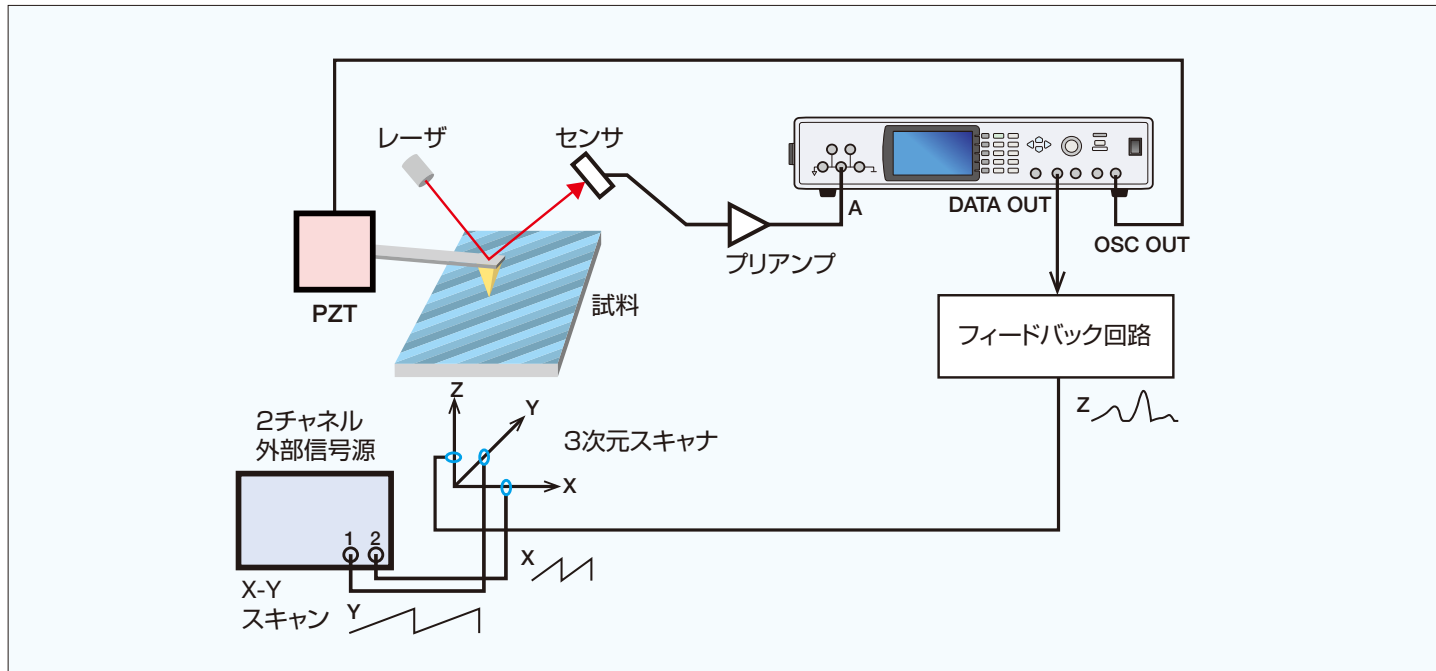
走査型プローブ顕微鏡は、先端がナノスケールのプローブを試料の表面上で走査し、プローブと試料間の信号を検出して、試料の表面の電子状態や構造、物理的・化学的性質を観察します。

ロックインアンプは、試料とプローブとの距離の制御などに使用されます。STM や AFM のほか、KFM（表面電位顕微鏡）などでも、変調信号の復調などの信号処理にロックインアンプが利用されています。

● NFのロックインアンプを使用すれば…

- ▶ MHz領域の高い共振周波数のカンチレバーにも対応可能。
- ▶ 時定数を小さくすることで（1 μ s～）、高速スキャンが可能になり、短時間で画像化ができる。
- ▶ 同期フィルタにより、位相検波出力のリプルを大幅に低減することで、高速化に加え、高画質化にも寄与。

測定例



- ロックインアンプ内蔵の発振器で圧電アクチュエータを駆動します
- カンチレバーにレーザを照射し、反射光をセンサにより受光します。
- 受光した信号と発振器の周波数を同期させ、検波することでカンチレバーの振れ幅が分かります。

測定機器

デジタルロックインアンプ LI5600 シリーズ



LI5660

11MHz

高速応答・高感度、2周波数同時測定

- 周波数範囲 LI5660: 0.5Hz~11MHz* *HF入力端子使用時
LI5655: 0.5Hz~3MHz
LI5650/LI5645: 1mHz~250kHz
- 最小時定数 LI5660/LI5655: 1μs
LI5650/LI5645: 5μs
- 2周波数同時測定 (LI5660/LI5655/LI5650)
- 分数調波測定

ラインナップ

◎: 装備あり -: 装備なし

	LI5660	LI5655	LI5650	LI5645
周波数範囲	0.5Hz~11MHz	0.5Hz~3MHz	1mHz~250kHz	1mHz~250kHz
信号入力	電圧 (A, A-B, C, HF)、電流 (I)	電圧 (A, A-B)、電流 (I)	電圧 (A, A-B)、電流 (I)	電圧 (A, A-B)
10V入力	◎ (C入力端子、0.5Hz~3MHz)	-	-	-
高周波入力	◎ (HF入力端子、10kHz~11MHz)	-	-	-
感度	A, A-B: 10nV~1V F.S. (0.5Hz~3MHz) C: 1mV~10V F.S. (0.5Hz~3MHz) HF: 1mV~1V F.S. (10kHz~11MHz) I: 10fA~1μA F.S.	10nV~1V F.S. (0.5Hz~3MHz) 10fA~1μA F.S.	10nV~1V F.S. (1mHz~250kHz) 10fA~1μA F.S.	10nV~1V F.S. (1mHz~250kHz) -
入力換算雑音	4.5nV/√Hz (参考値)			
PSD (位相検波)	2位相・2周波数	2位相・2周波数	2位相・2周波数	2位相・1周波数
ダイナミックリザーブ	100dB			
時定数	1μs~50ks	1μs~50ks	5μs~50ks	5μs~50ks
アナログ出力最高更新レート	約 1.5M サンプル / 秒	約 1.5M サンプル / 秒	約 780k サンプル / 秒	約 780k サンプル / 秒
2周波数同時測定	◎	◎	◎	-
分数調波測定	◎ 基本波の (1~63) / (1~63)			
外部10MHz同期	◎			
測定パラメタ	X, Y, R, θ, DC, NOISE			
外部制御	USB, GPIB, RS-232, LAN			

関連製品

微小信号測定をサポートするラインナップ

低雑音増幅器

世界最高レベルの低雑音性能で、高精度な信号処理

SA-200/SA-400シリーズ

幅広い信号源に対応する
極微小信号用増幅器電圧
入力

SA-251F6



SA-440F5

- 低雑音
入力換算雑音電圧 0.25nV/√Hz (SA-251F6)
- 広帯域 DC~最高 100MHz
- 周波数帯域、入力形式、入力インピーダンスによって、11モデルをラインナップ

SA-600シリーズ

高利得かつ広帯域、安定した動作の
電流増幅器電流
入力

- 高利得と広帯域を両立
(100G V/A、DC~2kHz)
- センサ・接続ケーブルの容量に対して安定動作
- 利得・帯域によって5モデルをラインナップ

※このカタログの記載内容は、2020年11月25日現在のものです。

●お断りなく外觀・仕様の一部を変更することがあります。

●ご購入に際しては、最新の仕様・価格・納期をご確認ください

なんでも
計測HOTLINE
☎ 0120-545838



株式会社 エヌエフ回路設計ブロック

本社/横浜市港北区綱島東6-3-20 〒223-8508
営業 TEL 045-545-8111 FAX 045-545-8191

仙台 022-722-8163 / 関東 03-5957-2108
東京 045-545-8132 / 名古屋 052-777-3571
大阪 072-623-5341 / 福岡 092-411-1801
デバイス 045-545-8161

■取扱代理店■

www.nfcorp.co.jp