

キャリア分解型ホール効果測定装置 PDL-1000

熊懐 正彦, 司馬依 アブドサラム, 木田 武史(日本セミラボ株式会社)
Dr. Masahiko Kumadaki, Dr. Simayi, Salam, Takefumi Kida (Semilab Japan)

IBM社が開発した技術を搭載した新しい卓上型キャリア分解型ホール効果測定装置です。AC/DC両磁界方式、ロックインアンプおよびフーリエ変換解析を組み合わせることにより、広い測定レンジへと対応します。オプションのCRPH(Carrier Resolved Photo Hall) 測定機能では、サンプルへレーザーを照射し特性を変化させることで、多数キャリアと少数キャリアの両方の移動度と濃度、および再結合寿命、拡散長、再結合係数の測定を可能としました。

1. 主な特徴

- Parallel dipole line磁石を使用
- 超小型でありながらAC磁場を実現
- ロックイン検出方法を採用
- コンパクトテーブルサイズ
- ゲートバイアス電圧可能
- 2波長のレーザーによるCRPH測定(オプション)

2. 外観

本体筐体、コントロールボックスとパワーソースメータ(Keithley 2612 B) および PCで構成される。AC磁界方式としてはコンパクトな構成となる。CRPHオプションにより2種類のレーザーを搭載可能。



Fig.1 : 本体構成外観
写真上 : 本体筐体(左), Keithley 2612B(右下), 測定用PC(右上)
写真下 : コントロールボックス

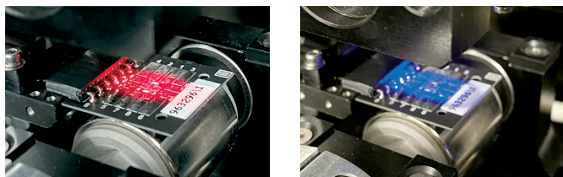


Fig.2 : CRPHレーザー照射(左:637nm, 右:447nmの例)

3. CRPHによる計測例

CRPHによるp-Siの計測例を示す。aは垂直方向AC磁界 B(T)に対する磁気抵抗効果 R_{xy} の時間変化、ここから得られたFFTスペクトルとそのロックイン解析により得られたホール信号を示している。bは光子ホール解析での σ -Hプロット、また内窓は σ に対する σ^2H の等価プロットを示す。このプロットの傾きから $\Delta\mu$ (多数キャリアと少数キャリアの密度差)が求められる。通常のホール測定の結果から多数キャリア密度が既知であるとすると、この $\Delta\mu$ より少数キャリア密度を求めることができる^[1]。

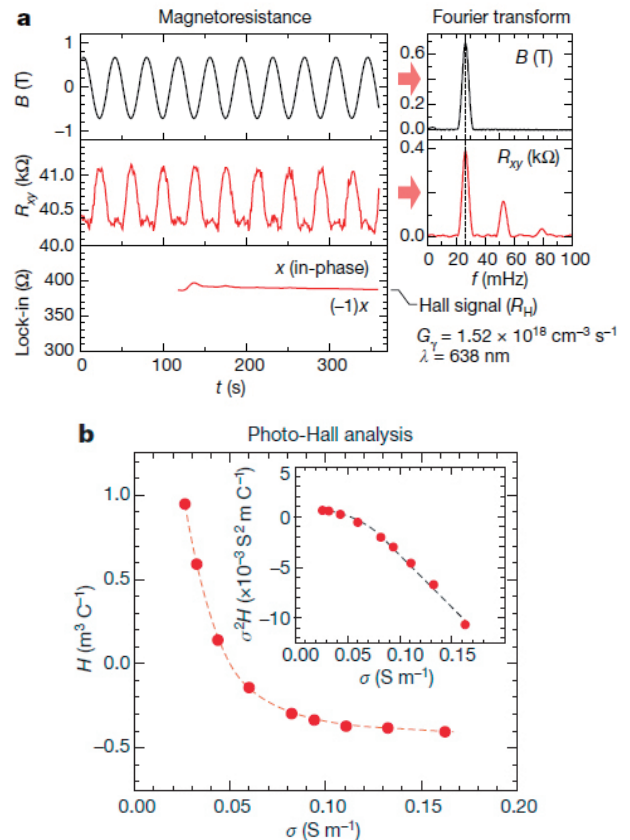


Fig.3 : CRPHによるp-Siの測定結果例
a : AC磁界と磁気抵抗効果、FFTによるホール信号
b : 光子ホール解析 σ -Hプロットと σ 対 σ^2H の等価プロット

[1] O. Gunawan *et al.*, Nature 575, 151 (2019)



PDL-1000の詳細製品情報は
こちらのQRコードからどうぞ
ほか、各種R&D向け測定機や産業用測定機もラインナップしております。

