

17. 二周波交流法ホール効果測定装置

鳥 生 昇

ホール効果測定装置として、現在、直流電場と直流磁場を用いた直流法による装置が汎用されている。ホール電圧が微少である低移動度試料においては、 $1/f$ 雑音による影響、熱電的影響等により、直流法では、高いS/N比の達成に限界がでてくる。そこで、これらの影響を除去するために交流電場(108Hz)と交流磁場(91Hz)を用いた二周波交流法によるホール効果測定装置を製作した。

交流法測定装置において存在する問題点として、(1)電磁誘導起電力、(2)高抵抗試料における種々の静電容量の影響があげられる。

(1)は、交流磁場に起因して、試料、ホール電極および前置増幅器を含む回路に電磁誘導起電力が発生することである。ホール電極や測定回路中に非線形性がある場合、誘導起電力は、交流電流と相互作用し、疑似信号を発生して、実際のホール電圧に重畳してしまう。その解決策として、ホール電極と前置増幅器の間に特殊トランスを挿入することにより、誘導起電力を打ち消し、疑似信号を除去した。

(2)は、試料に流入する交流電流が、ホール電圧測定用リード線間容量、リード線アース間容量、OPアンプの入力容量へ流れ込んでしまい、試料から流出する電流が周波数の増加にともない減少することである。これを解決するために、三重同軸ケーブルと前置増幅器によりドリブンシールドされた回路に、さらにブートストラップ回路を付加することで静電容量の値を実効的に小さくした。

以上の二周波交流法装置により、いままで測定の難しかった微少ホール電圧試料のホール効果測定が可能となった。