

## 永久磁石の直径を小さくした場合のホール効果

### Hall effect obtained in the case of reducing the diameter of the permanent magnets

東海大教育研<sup>1</sup>, 東海大チャレンジセンター<sup>2</sup> °安森 偉郎<sup>1</sup>, 岡田 工<sup>2</sup>, 崔一煥<sup>2</sup>

Tokai Univ. Higher Educ. Res. Inst.<sup>1</sup>, Student Project Center, Tokai Univ.<sup>2</sup>,

°Yoshio Yasumori<sup>1</sup>, Takumi Okada<sup>2</sup> and Ilyong Choe<sup>2</sup>

E-mail: yasu@tokai-u.jp

半導体などの実験実習に電磁石を用いたホール効果の実験がある. 図1に示すように, 材料のx方向に電流  $I_x$  を流しz方向から磁束密度  $B_z$  の磁界を加えると電流の担い手となる荷電粒子は電流と磁場に対して垂直方向に曲げられ, y方向にはホール起電力  $V_H$  が生じる. この  $V_H$  を基に, 半導体材料のpn判定, ホール移動度, キャリア濃度等を求めることができるため, ホール効果実験は半導体物性の実験実習に広く用いられている.

ホール効果の実験には一般に電磁石が用いられる. 電磁石の代わりに永久磁石などを使えば比較的簡単に実験治具の台数を増やすことができ, 少人数での実験実習を実施し易くなると考えられる. 厚み方向に着磁させた円板状の永久磁石の表面磁束密度は中心から外側にかけて徐々に不均一となるが, 直径の大きな磁石を使用すれば中心付近の磁束密度の均一な領域が広がり, ホール効果の実験を実施したときに正確な結果が得られる. しかしながら, 磁石の直径が大きくなると吸着力が強く重量も重くなる. 直径を小さくできれば軽くより扱い易くなるが, 直径を小さくすることにより磁束密度の不均一性がホール効果の実験に影響を与える可能性がある. 本研究では円板状永久磁石の直径を小さくした場合のp型およびn型シリコン (Si) のホール移動度について考察した.

Si のホール移動度は, p型では  $435\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ , n型では  $1670\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$  である. 図2に示すように, 磁石を小さくするとそれぞれの磁界の向きのホール移動度は大きく異なっていくが, それらを平均した値は磁石の直径にあまり依存しない. このことから, 試料が磁石直径に収まれば直径2cmの小さな磁石でも学生実験として遜色ないホール移動度が得られることがわかった. 直径の小さい磁石は比較的扱い易いため, 各自または少人数でのホール効果の実験実習に有益となると考えられる.

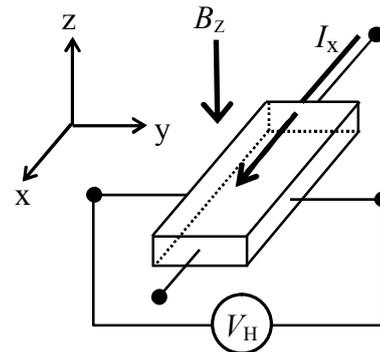


図1 ホール効果の概略

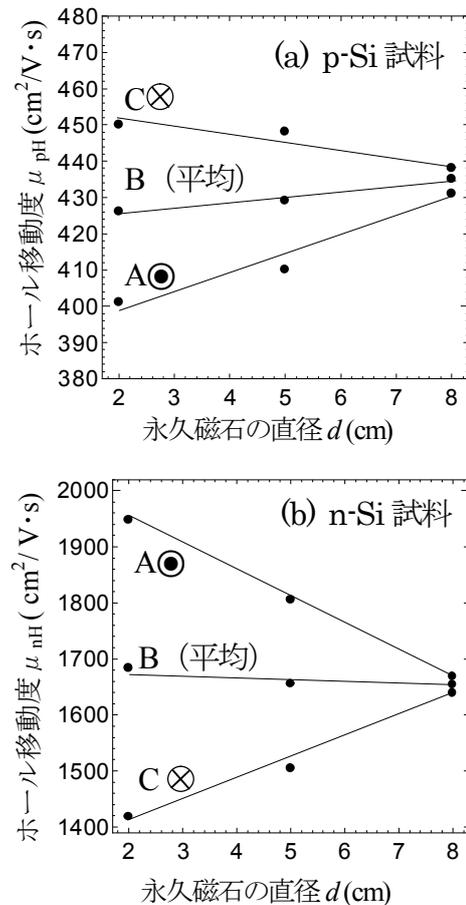


図2 永久磁石の直径に対するホール移動度