

実験結果解析例

電流測定用抵抗		実験結果例					
$R [\Omega]$	50.1	ホール起電力 (ホール係数) の測定					
順方向電圧 (比抵抗) の測定		磁石台スペーサー3個		磁石台スペーサー2個		磁石台スペーサー1個	
(磁石台は使わない)		$B_Y [\text{wb/m}^2]$	0.060	$B_Y [\text{wb/m}^2]$	0.072	$B_Y [\text{wb/m}^2]$	0.103
$V_R [\text{mV}]$	$V_X [\text{V}]$	$V_R [\text{mV}]$	$V_H [\text{mV}]$	$V_R [\text{mV}]$	$V_H [\text{mV}]$	$V_R [\text{mV}]$	$V_H [\text{mV}]$
30.0	2.068	30.0	10.0	30.5	9.7	30.1	7.4
40.0	2.762	40.0	13.3	40.0	12.6	40.0	9.8
50.1	3.47	50.0	16.8	50.3	15.7	50.2	12.2
60.1	4.16	60.1	20.1	60.1	18.7	60.0	14.4
70.0	4.85	70.3	23.3	70.2	21.7	70.0	16.8
80.1	5.56	80.0	26.6	80.1	24.7	80.1	19.0
90.1	6.26	90.0	30.0	90.1	27.7	90.0	21.3
100.1	6.97	100.2	33.4	100.2	30.7	100.0	23.6

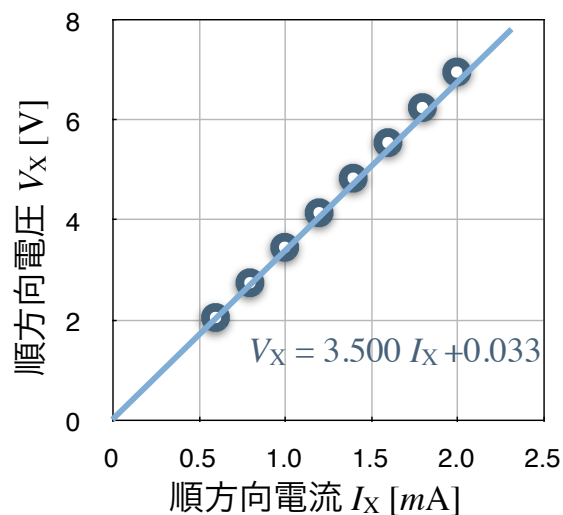
1

比抵抗の測定

- 電圧降下を電流に変換する。
- 変換した電流と測定した電圧のグラフを書く。
- 近似直線を求め、その直線の傾きから比抵抗を計算する。

$$I_X = V_R / R \quad R = 50.1 [\Omega]$$

$V_R [\text{mV}]$	$I_X [\text{mA}]$	$V_X [\text{V}]$
30.0	0.599	2.068
40.0	0.798	2.762
50.0	1.00	3.47
60.1	1.20	4.16
70.3	1.40	4.85
80.0	1.60	5.56
90.0	1.80	6.26
100.2	2.00	6.97

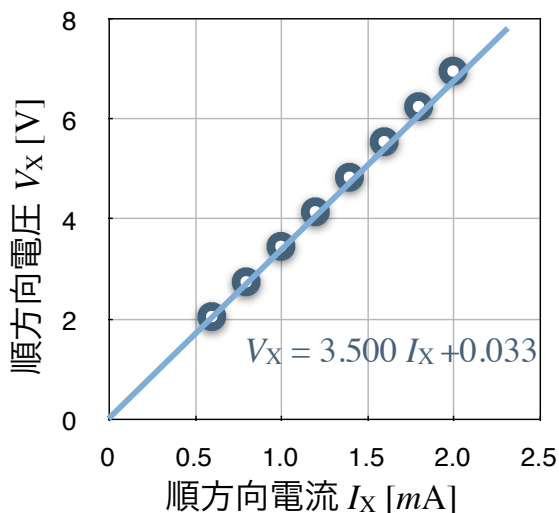


2

比抵抗の測定

- 縦軸は「ボルト」、横軸は「ミリボルト」。「傾き」は、実際には1000倍しなければならないことに注意。
- 「傾き」自身は試料の抵抗。抵抗は試料の長さが倍になれば倍に、試料の断面積が倍になれば半分になる。求めるのは「単位長さあたり単位面積あたりの抵抗」である比抵抗。

$$\frac{V_X [\text{V}]}{I_X [\text{mA}]} = \frac{V_X [\text{V}]}{I_X \times 10^{-3} [\text{A}]} = \frac{V_X}{I_X} \times 10^3 \frac{[\text{V}]}{[\text{A}]}$$



3

ホール係数の測定

電圧降下を電流に変換

$$\downarrow I_X = V_R / R$$

$$B_Y = 0.060 \text{ [wb/m}^2\text{]}$$

$$\downarrow I_X = V_R / R$$

$$B_Y = 0.072 \text{ [wb/m}^2\text{]}$$

$$\downarrow I_X = V_R / R$$

$$B_Y = 0.103 \text{ [wb/m}^2\text{]}$$

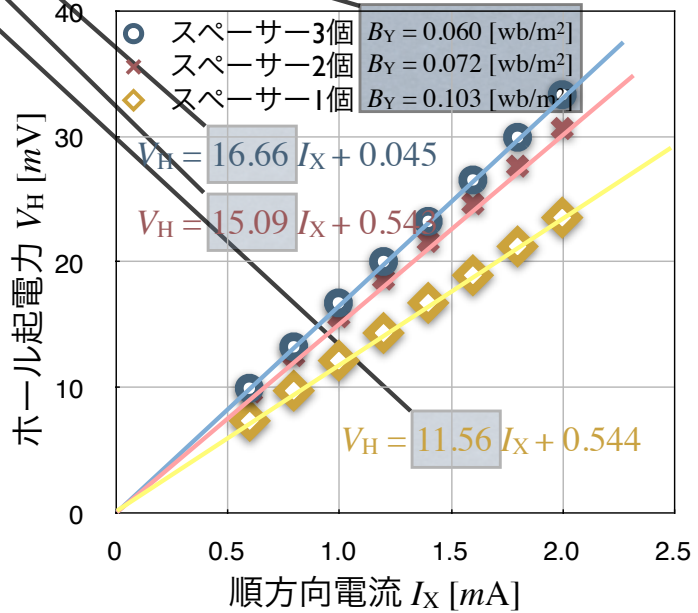
V_R [mV]	I_X [mA]	V_H [mV]	V_R [mV]	I_X [mA]	V_H [mV]	V_R [mV]	I_X [mA]	V_H [mV]
30.0	0.599	10.0	30.5	0.609	9.7	30.1	0.601	7.4
40.0	0.798	13.3	40.0	0.798	12.6	40.0	0.798	9.8
50.0	0.998	16.8	50.3	1.00	15.7	50.2	1.00	12.2
60.1	1.20	20.1	60.1	1.20	18.7	60.0	1.20	14.4
70.3	1.40	23.3	70.2	1.40	21.7	70.0	1.40	16.8
80.0	1.60	26.6	80.1	1.60	24.7	80.1	1.60	19.0
90.0	1.80	30.0	90.1	1.80	27.7	90.0	1.80	21.3
100.2	2.00	33.4	100.2	2.00	30.7	100.0	2.00	23.6

4

ホール起電力 vs 電流

B_Y [wb/m ²]	傾き [????]
0.060	16.66
0.072	15.09
0.103	11.56

B_Y [wb/m ²]	0.060	0.072	0.103
I_X [mA]	V_H [mV]		
0.599	10.0		
0.601			7.4
0.609		9.7	
0.798	13.3	12.6	9.8
0.998	16.8		
1.00		15.7	12.2
1.20	20.1	18.7	14.4
1.40	23.3	21.7	16.8
1.60	26.6	24.7	19.0
1.80	30.0	27.7	21.3
2.00	33.4	30.7	23.6



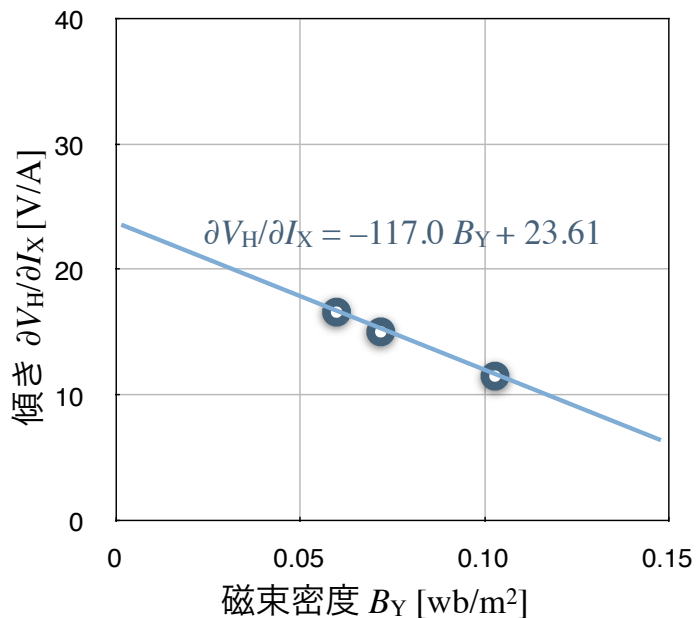
5

B_Y [wb/m ²]	傾き [????]
0.060	16.66
0.072	15.09
0.103	11.56

ホール係数の決定

$$\frac{[V]}{[A][wb/m^2]} = \frac{[V][m^2]}{[A][Vs]} = \frac{[m^2]}{[As]}$$

- 「傾き」自身は試料の「幅」に依存する。ホール係数は試料の「長さ」「幅」「厚み」に依存しない単位体積あたりの量。
- 単位をよく考えよ



6