

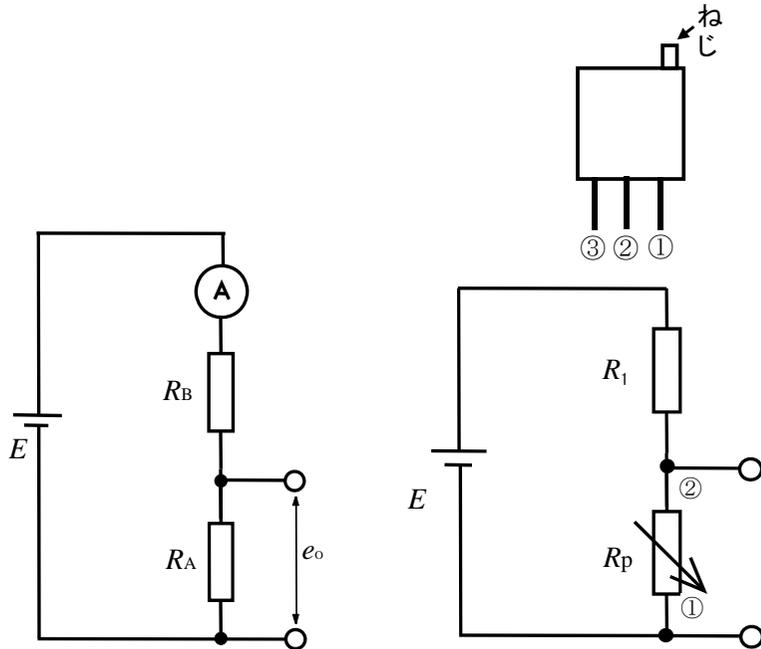
実験課題

オームの法則と電子回路の初歩

実験問題部会長 近藤泰洋

課題1

- ブレッドボードを利用して回路を作る
- デジタルメータを使って抵抗、電圧の測定



ポイント

抵抗による電圧の分割の理解

課題1 平均点は76%

全員がほぼ全問に解答した。ブレッドボードを使って回路を作ること慣れたと考えられる。

多く見られたトラブル

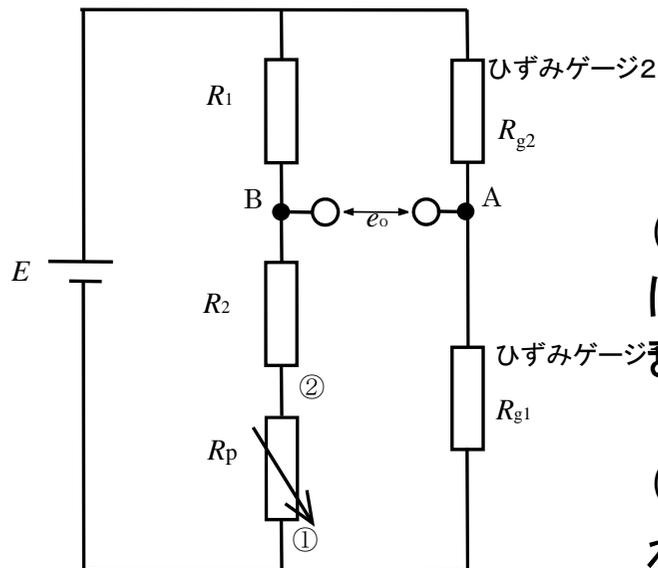
- 回路は閉じないと動作しないことを忘れた？
配線が無い、接続不良・・・
- つなげなくても、接触すれば電流は流れる
→ショート、誤動作



基本的な回路の知識が欠如？

課題2

ブリッジ回路の作成と抵抗の微小な変化の検出



ポイント

(1) A点の電位の変化をB点の電位と比較することにより、電位の微小な変化だけを検出することができることを理解したか。

(2) 2つのゲージの抵抗変化が逆方向であること、それによりA点の電位変化を大きくすることができることを理解したか。

課題2 平均点 59.2% 全員が解答した

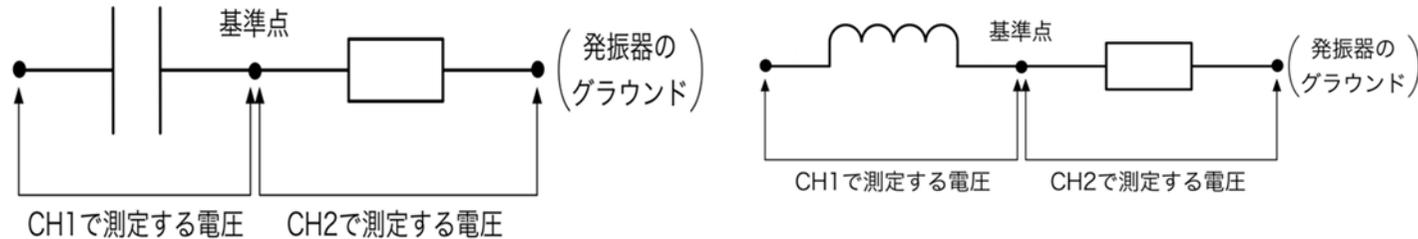
- 素子が増えることにより手間取る
→時間がかかったようだ。
- 測定値に自信を持ってない→手間取り
- ブリッジ回路の利点を意識していない？

課題3

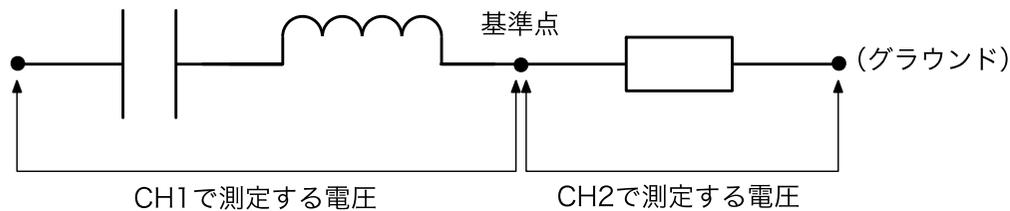
- オシロスコープを使い、時間変化のある応答を観測する経験
- 正弦波発振モジュールを振動電源として使いコンデンサーとコイルと云うリアクタンス素子の応答を測る。→位相の概念へ

課題3 平均点 54.2%

オシロスコープの取り扱いには説明書と auto 機能の利用でそれほど苦労しなかったようだ。RC、RLの回路測定については98%が到達している。



しかし、LCR直列の回路について有意な解答をできたのは61%に止まる。周波数依存性やグラフ作成など課題数が多かったこともあるが、実験に不慣れの傾向を示していると考えられる。



課題4

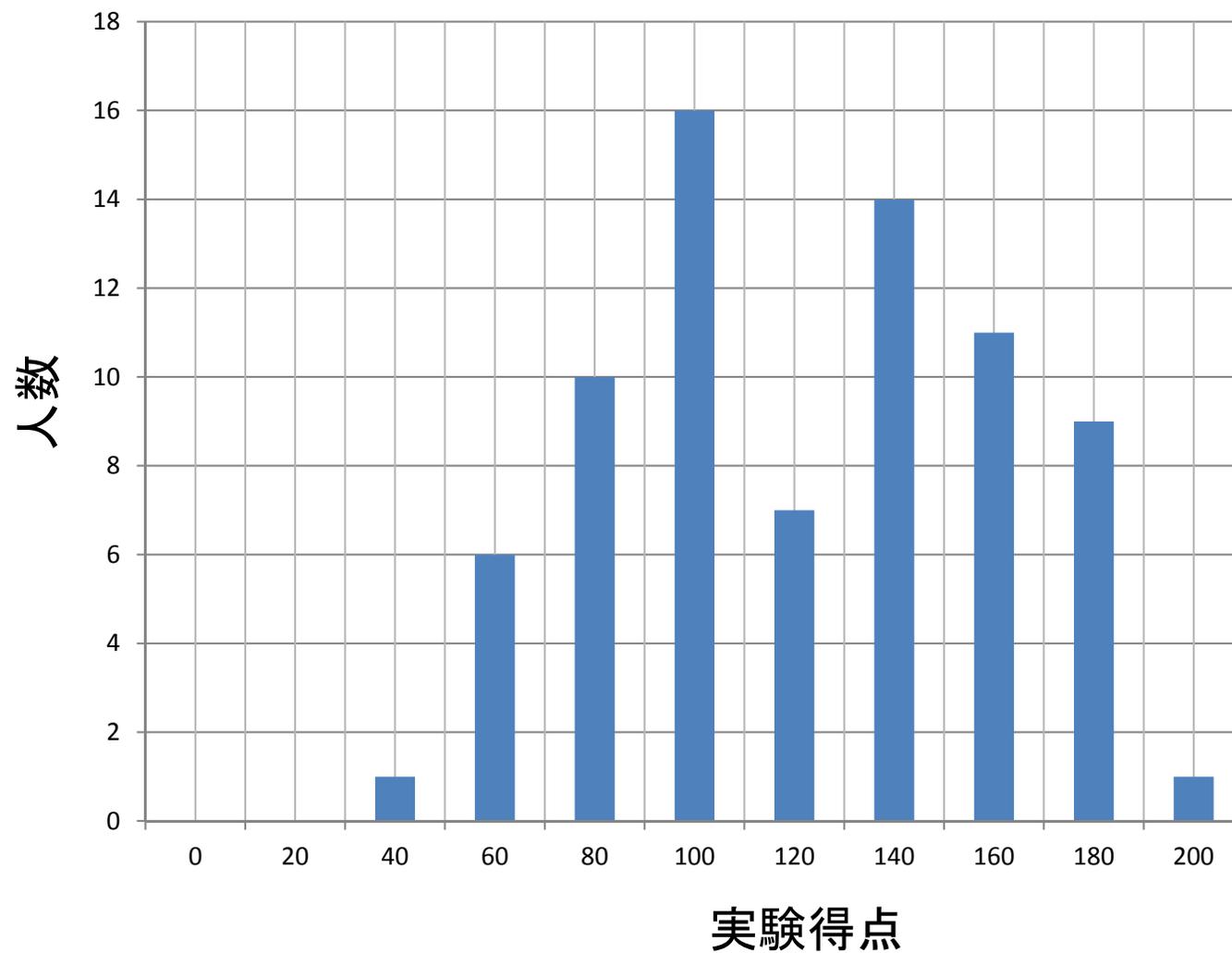
- コンデンサーを利用した発振回路の作成
 - 発振回路を利用して未知のコンデンサー容量を測る。
 - 可変容量コンデンサーの作成とその利用
-
- 時間不足によりこの問題までの到達者が少数
(作題側の反省)

課題4 平均点 6%

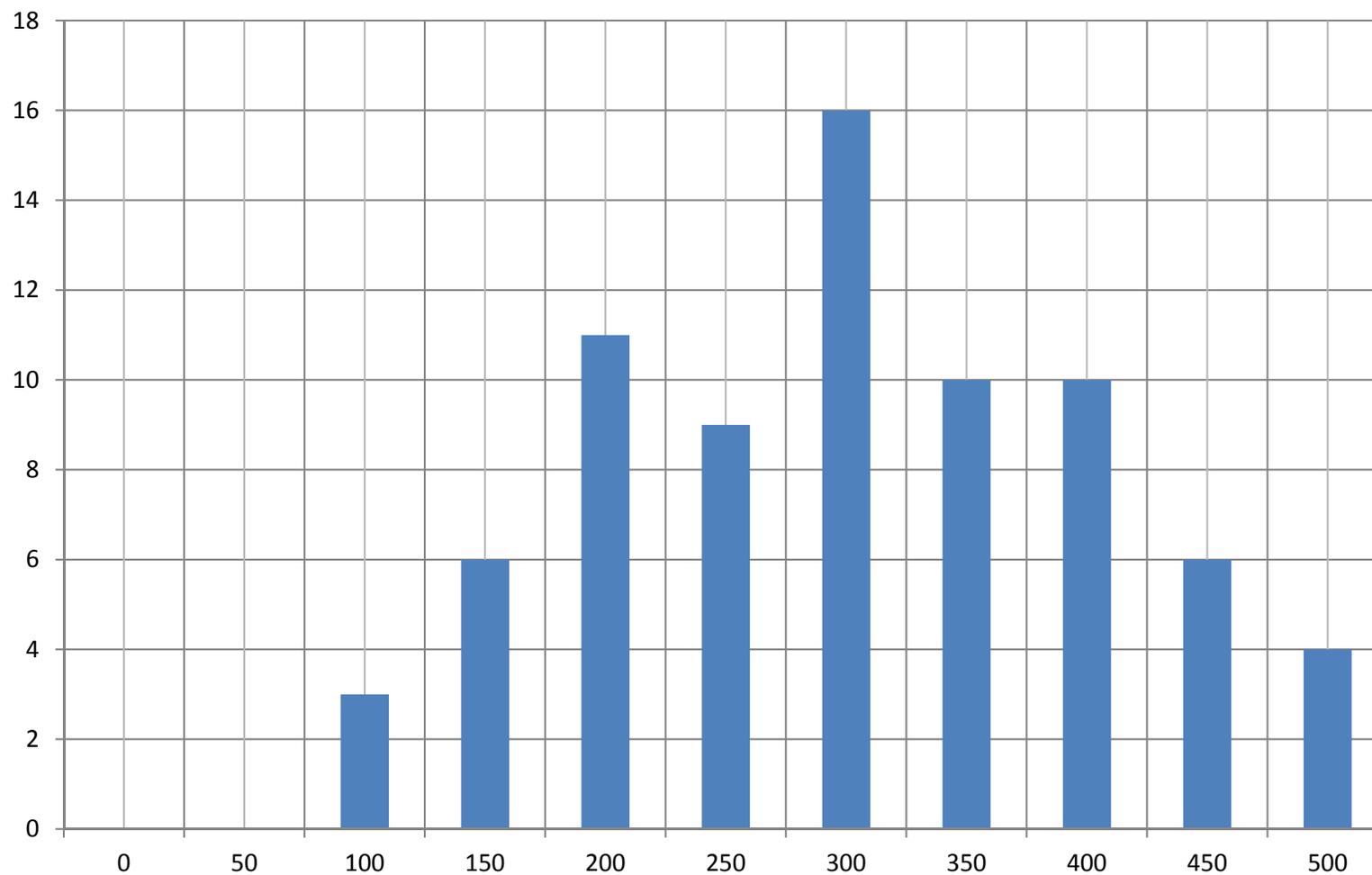
課題ごとの平均得点

- 課題1： 22.8/30
 - 課題2： 35.5/60
 - 課題3： 54.2/100
 - 課題4： 0.6/10
-
- 総合： 113.2 (56.6%)

実験得点分布

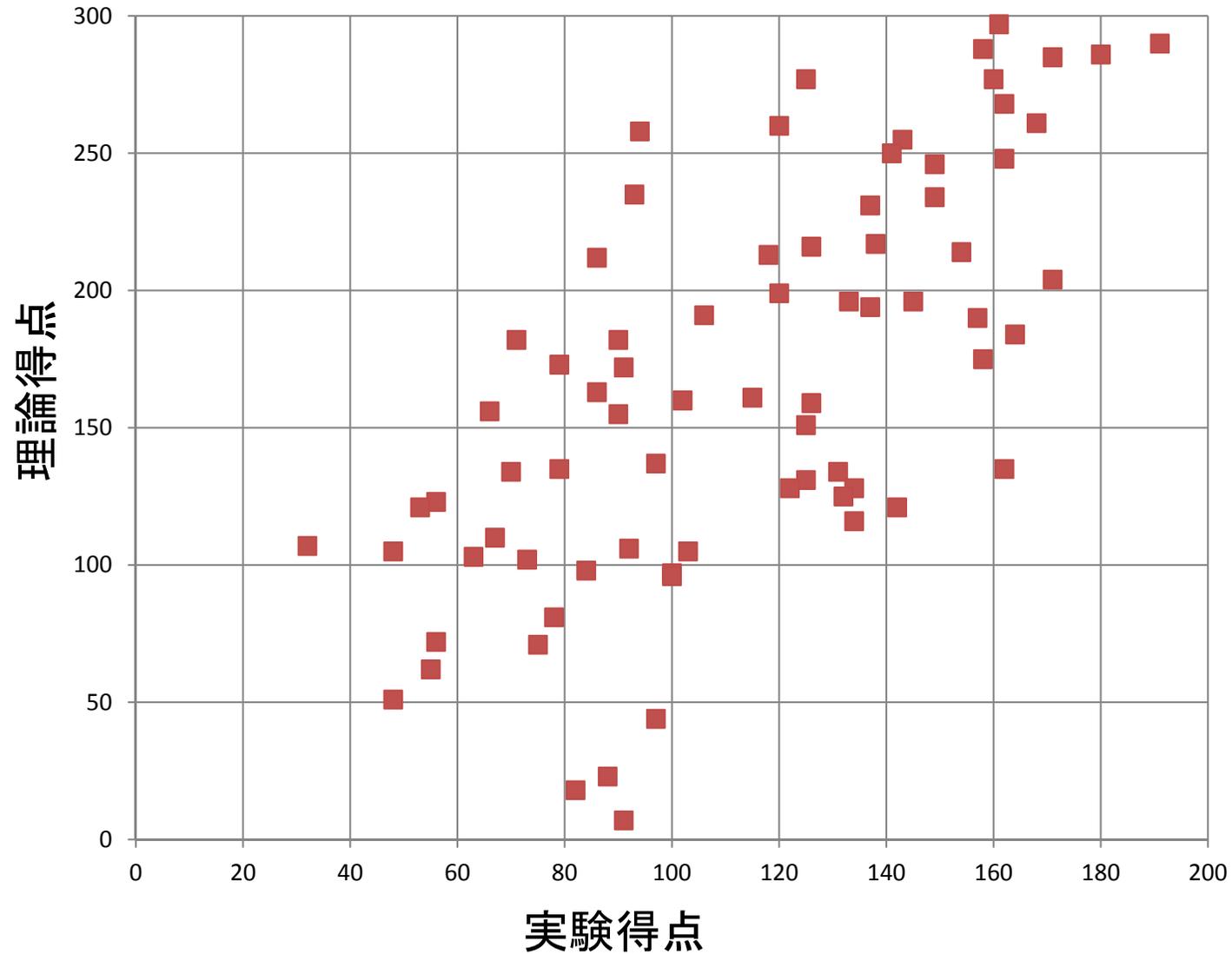


総合得点分布



総合得点 (理論300点 + 実験200点)

実験・理論得点の相関



やや弱いが実験得点と理論得点の間には正の相関(相関係数0.68)が見られる。

今年の実験装置を組み立てるのではなく、計測器として完成されているオシロスコープを使っての測定を中心とした。

最初の準備段階としてブレッドボードを利用して抵抗だけによる回路を組み立てて電流電圧の測定を行い、オームの法則の理解を調べたが、**全員が理解している。**

ブレッドボードとを使っての回路組み立てでは、**説明をよく読まない傾向や閉回路を理解していない傾向が見られた。**これらは、彼らがこれまで実際に回路を組み立てたことが無いことを示している。この点では、良い経験になったと考えている。

これまでまったく触れたことが無いと考えられるオシロスコープを操作し、時間波形を見、データを読み交流回路を理解することを求めたが、時間が足りなかったようだ。しかしAUTO機能の助けにより、**大多数はオシロスコープの取り扱いにそれほど困難を感じなかったように見える。**

今後学生たちが出会うであろう測定手段を理解する際の助けになると期待している。