

テーマ	4ビット DRAM を作って情報伝達をしてみよう				
概要	水銀温度計とデジタル温度計、レコードと CD、新聞の写真とカメラの写真など、温度の測定、音の記録方法、映像の記録方法においてその違いを観察しアナログ量とデジタル量の違いと特徴について考える。 4つのコンデンサーを充電しそれをダイオードで光らせることによって、情報のデジタル化、2進数、情報の記憶と伝達方法について理解する。				
ねらい	文字、数値、画像、音などの情報をコンピュータ上であらわす方法について基本的な考え方および情報のデジタル化の特性を理解させる。				
関連する主な科目・項目	コンピュータにおける情報の表し方	難易度	易・普・難	想定時間数	約3時間
準備するもの	コンデンサー、発光ダイオード	作成者	古川 学		

1 学習の展開

実習1 デジタルとアナログ

- 1-1 時間や体重を調べるときに、アナログ式のものとはデジタル式のものでどのように測定されるか、その違いを調べてみよう。
- 1-2 水銀温度計とデジタル温度計での測定値の違いについてまとめてみよう。
- 1-3 自動車の速度計でデジタル表示のアナログ表示のものでその違いをまとめてみよう。
- 1-4 カメラで撮った写真と新聞の写真をルーペや顕微鏡で観察し違いをまとめてみよう。
- 1-5 レコードと CD の表面の様子を顕微鏡等で調べてみよう。



実習2 10進数を2進数や16進数で表わしてみよう。

2-1 次の表を完成させよう。

2進数	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
10進数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16進数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

実習3 4ビット DRAM を作って情報伝達をしてみよう。

- 3-1 4個のコンデンサーを極性に注意して消しゴムにさし、2進数の桁を表す数字を書きこむ。これを4ビットのダイナミックランダムアクセスメモリーとする。(図1)



図1 4ビット DRAM

3-2 乾電池ボックスにリード線をつけ、これを書きこみ装置とする。(図2)

3-3 消しゴムに極性に注意しながら発光ダイオードをさし込み、各端子にみのむしクリップ付きリード線をはさみ、これを読み出し装置とする。(図3)

3-4 二人1組で、書きこみ係りと読みだし係りに分かれる。

書きこみ係りは、0～15 の数字の一つを決め、2 進数にする。2 進数で「1」となる桁のコンデンサーの端子に書きこみ装置のリード線をつけ、コンデンサーを充電する。

3-5 読みだし係りは、各コンデンサーの端子に読みだし装置のみのむしクリップをあて、LED が発光したら「1」と記入する。4 桁の 2 進数から元の 10 進数の数字を求め記入する。

3-6 実習結果をまとめてみよう



図2 書きこみ装置



図3 読みだし装置

書き込み係り		読み出し係り	
書きこむ数字 (10 進数)	2 進数	読み出した数字 (10 進数)	正解 (○×で記入)
0	0000		
1	0001		
2	0010		
・	・		
・	・		
・	・		
10	1010		
15	1111		

4. 参考資料・参考サイト

岐阜県高等学校理化研究会編「物理ⅠAの実験」

CD の仕組み http://www.aplix.co.jp/cdr/support/handbook/hbook_i1.html

2 進数 <http://www.infonet.co.jp/ueyama/ip/glossary/hexadecimal.html>

DRAM http://www.infonet.co.jp/ueyama/ip/semi_cnd/DRAM.html

64 メガビット DRAM <http://www.oki.co.jp/OKI/Home/JIS/Profile/>