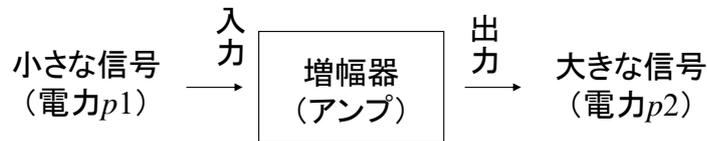


### 6.3 トランジスタと増幅回路

17ME06-19

#### 6.3.1 増幅作用 (p.105)



$$\text{増幅率} = \frac{p2}{p1} \quad [\text{倍}]$$

増幅率 単位: [B] (ベル)

$$\text{電力増幅率} = \log_{10} \frac{p2}{p1} \quad [\text{B}]$$

(10倍して 単位で1/10=d(デシ) にする)

$$= 10 \log_{10} \frac{p2}{p1} \quad [\text{dB}]$$

06-20

$$\text{電圧(または電流)増幅率} = 10 \log_{10} \left( \frac{e2}{e1} \right)^2 = 20 \log_{10} \frac{e2}{e1} \quad [\text{dB}]$$

○利得(=増幅率): デシベル[dB]単位で表示

電力利得: \_\_\_\_\_ [dB]

電圧(電流)利得: \_\_\_\_\_ [dB]

(例) 電圧利得で,

1倍 ... 0 dB  
10倍 ... 20 dB  
100倍 ... 40 dB

電力利得で,

1倍 ... 0 dB  
10倍 ... 10 dB  
100倍 ... 20 dB

・利得(ゲイン)

正 ... 増幅度

負 ... 減衰度

(例)

電力利得 30 dB の増幅回路 ... 電力が 1000倍

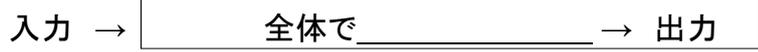
電力利得 -30 dB の減衰回路 ... 電力が 1/1000

・利得(ゲイン)をデシベル(dB)で表すメリット :

増幅回路や減衰回路を接続した回路



各回路の利得(デシベル表示)を単純に足せばよい.



6. 3. 2 トランジスタ (p.108)

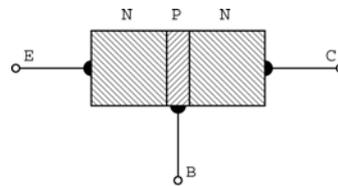
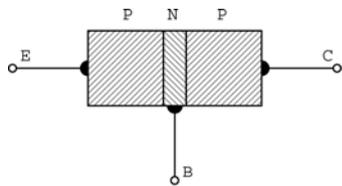
小振幅動作 = 増幅作用

大振幅動作 = スイッチング作用

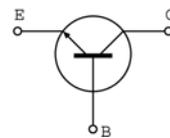
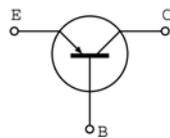
トランジスタ ... 電流増幅

FET ... 電圧増幅

○ トランジスタの動作原理と特性



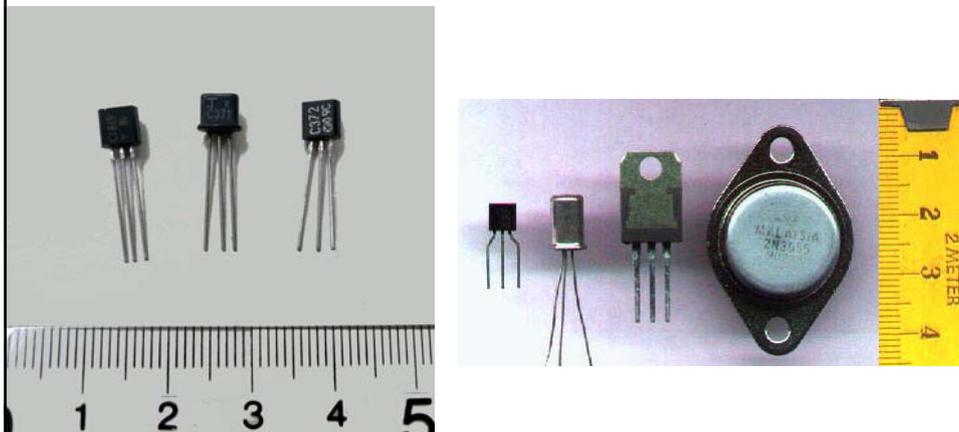
図記号



\_\_\_\_型トランジスタ

\_\_\_\_型トランジスタ

06-23



各種トランジスタ

06-24

○増幅動作

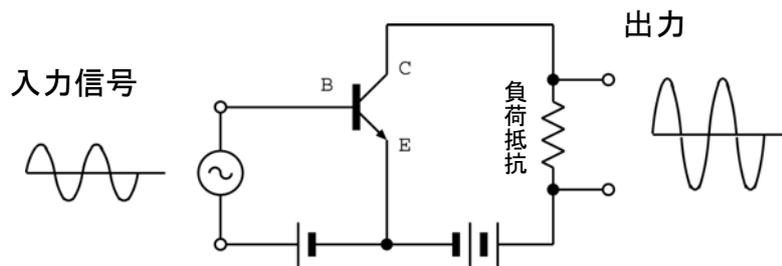


図6-14: NPNトランジスタのエミッタ接地回路 (p.110)

○接地方式

- ・エミッタ接地回路
- ・ベース接地回路
- ・コレクタ接地回路

6. 3. 3 増幅回路の種類 (p.110)

ME:06-25

- ・A級増幅
  - ・B級増幅
  - ・C級増幅
- ↓
- 効率(利得):大, 音質:悪

○電力増幅

- ・A級シングル
- ・B級プッシュプル

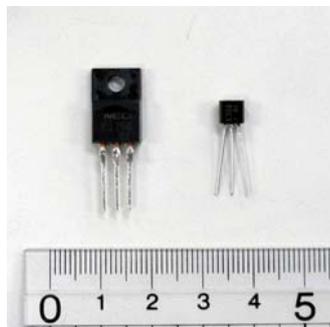
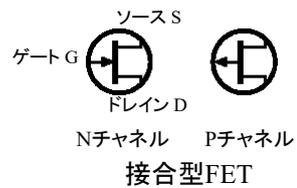
光電素子

- フォトトランジスタ

6. 3. 4 (FET)電界効果トランジスタ (p.111)

06-26

- 接合型FET
- MOS(Metal Oxide Silicon)型FET



## IC(Integrated Circuit) (p.112)

06-27

IC      integrated circuit  
LSI     large scale integrated circuit  
VLSI    very large scale integrated circuit

↓  
集積度:大

論理回路(デジタル回路) を実現するためのIC : TTL IC など



## 6.4 真空管 (p.113)

06-28

### 真空管の出現と発達

電子管 = 真空管

#### ○電子管の種類

2極管 ... 整流作用, 検波作用 (ダイオードと似た働き)

3極管 ... 増幅作用 (FETと似た働き)

双3極管

4極管, 5極管

クライストロン, マグネトロン, 進行波管

... 高周波発振・電力増幅など

光電管, 光電子増倍管 ... 光センサー

(省略) 熱電子放出

06-29

真空中(完全な真空ではない) において 熱電子を放出させる

(省略) 2極管

整流作用  
検波作用 (ダイオードと似た働き)

(省略) 3極管

増幅作用 (FET と似た働き)

06-30



真空管各種



メタル管



ニキシー管  
(数字の表示用)

## ブラウン管 (p.115)

ME:06-31

= 陰極線管, CRT (cathode ray tube)

2次元の形状を表示する (レーダの表示器として利用)

構造: 電子銃, 偏向コイル

- ・静電形ブラウン管 … オシロスコープなど
- ・電磁形ブラウン管 … テレビなど

図: 静電形ブラウン管

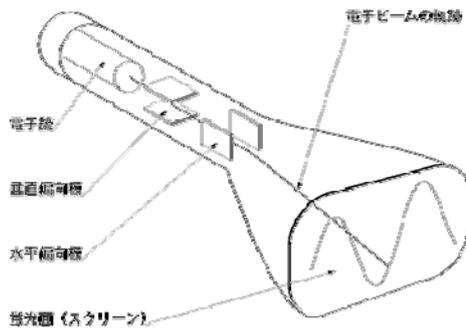
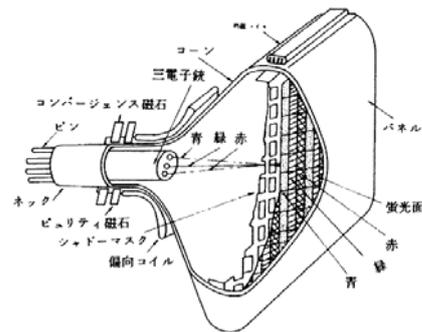


図: 一般的なカラーブラウン管



## ○レーダ用ブラウン管

06-32

- ・電磁偏向ブラウン管が一般的

蛍光体 + 燐光面(残光)

- ・PPIスコープ (Plan Position Indicator Scope)

- ・近年のレーダ表示器

カラーブラウン管



液晶ディスプレイ(LCD)

プラズマディスプレイ

### ※ 参考

Aスコープ

横軸: 時間

縦軸: 電波強度

Bスコープ

横軸: 方位

縦軸: 距離

マグネトロン (p.116)

06-33

= 磁電管

高周波の発振・電力増幅などに用いる

・電子レンジ …… マイクロ波を食品にあてて加熱

・レーダ …… マイクロ波を周囲の物標に発信し、反射波を受信して物標までの距離を計算

波長: Sバンド10cm(3GHz帯), Xバンド3cm(9GHz帯)

出力: 数十キロワット(尖頭電力)

{ レーダ送信機の発振・電力増幅 …… マグネトロン(真空管)

{ レーダ受信機の局部発振器 …… クライストロン(真空管)

↓  
ガンダイオード(半導体)

(省略) 放電管

06-34

### レーダ使用上の注意

レーダにおいてマイクロ波の発振・増幅に\_\_\_\_\_等の真空管(電子管)が用いられている。

真空管は、動作可能になるまでヒータで\_\_\_\_\_があるため、十分に\_\_\_\_\_まで送信してはならない。(\_\_\_\_\_)

最近のレーダでは電源投入後約3分で使用可能となる。