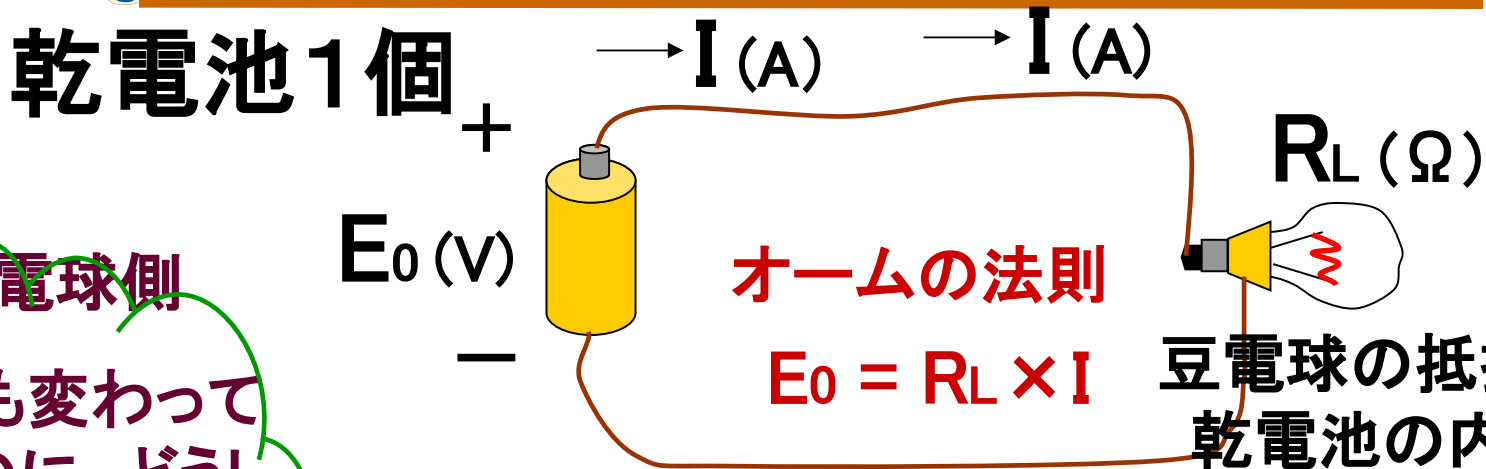


## (1) 乾電池と豆電球からスタート

\* 本資料は、学校の理科の指導内容に順ずるものではありませんので、試験などへの引用はしないようにご注意ください。

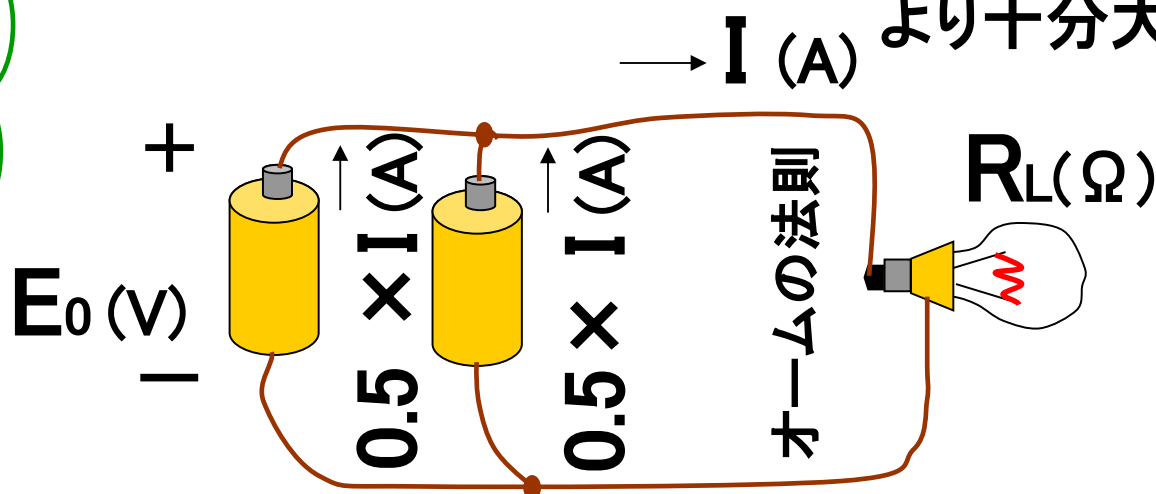
😊 学校で習うこと基礎編(乾電池の内部抵抗を無視)  
**乾電池と豆電球とオームの法則**



豆電球の抵抗は  
乾電池の内部  
より十分大きい

豆電球側

は何も変わって  
ないのに、どうし  
て、いつも電池  
からの電流が半  
分づつになるの  
？

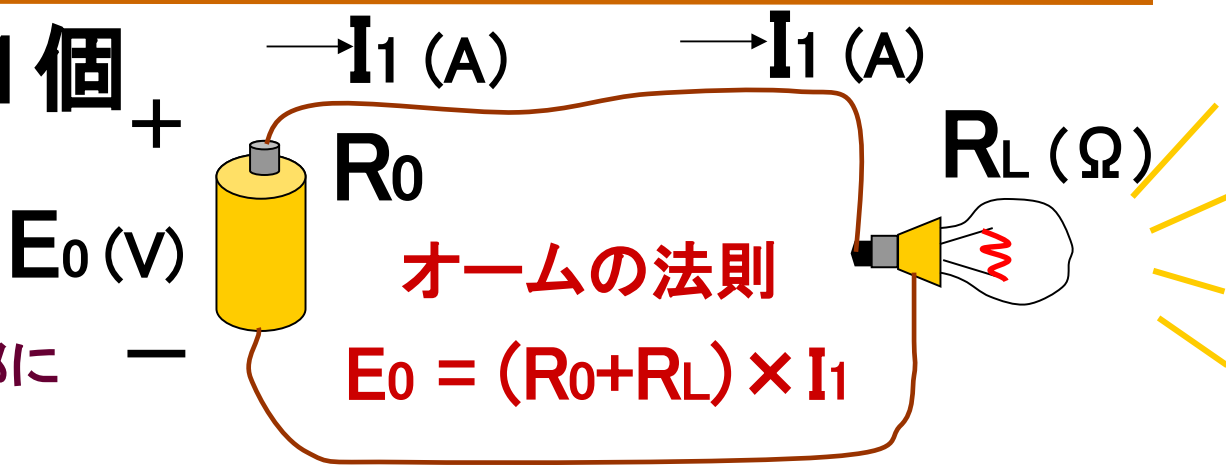


**乾電池2個並列**

\* 小学校では、豆電球の明るさは変わらないと教える。

😊 学校で習うこと基礎編(乾電池の内部抵抗を考慮)  
**乾電池と豆電球とオームの法則**

**乾電池1個**



小学校では詳しく教えない  
 けど、実際は電池には内部に  
 抵抗があって、実験すると

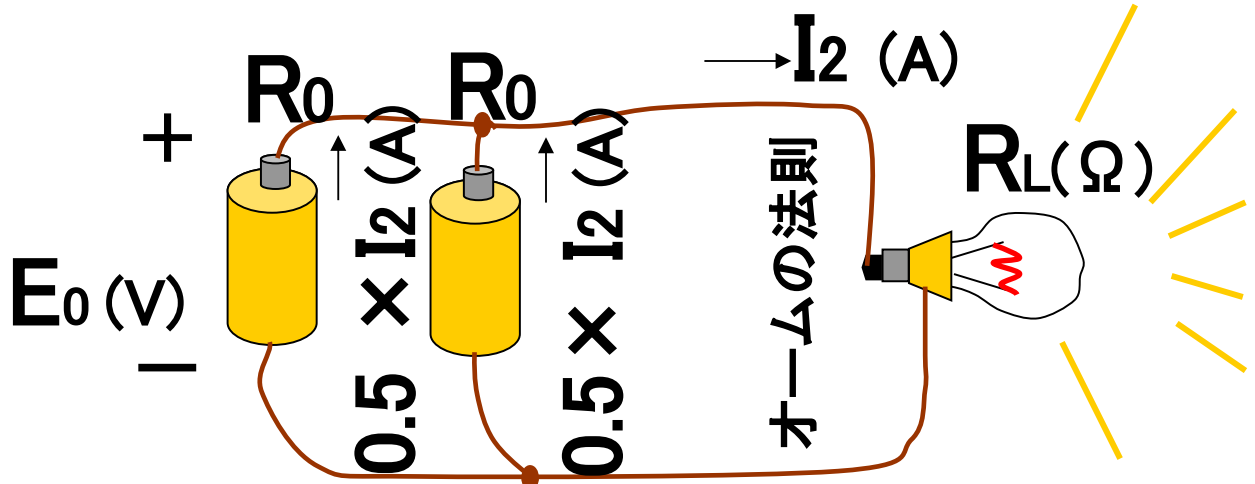
乾電池1個より、乾電池

2個並列の方が、

豆電球の電流が増えて、

明るく光るのが正解。

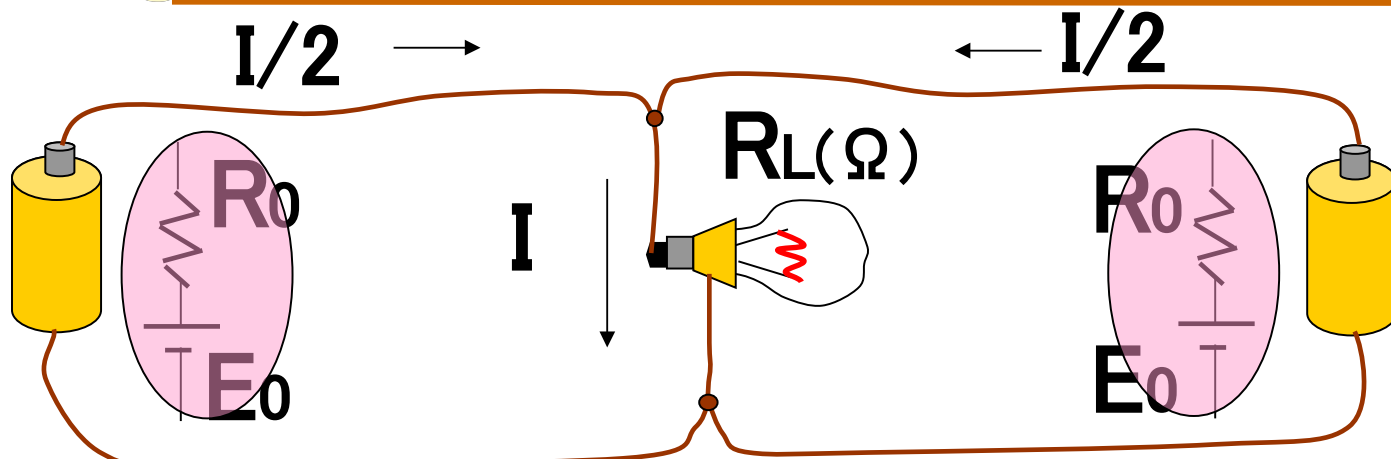
$I_1 < I_2$



**乾電池2個並列**

\* 豆電球の抵抗は電流  
 が増えると大きくなる。

# 応用編(乾電池の内部抵抗を考慮する) 乾電池と豆電球とテブナンの定理



**I** : 乾電池2個並列の場合に、豆電球

$$I = E_0 / (R_0/2 + R_L)$$

に流れる電流

$R_0$ : 乾電池の内部直流抵抗

$E_0$ : 乾電池の起電力

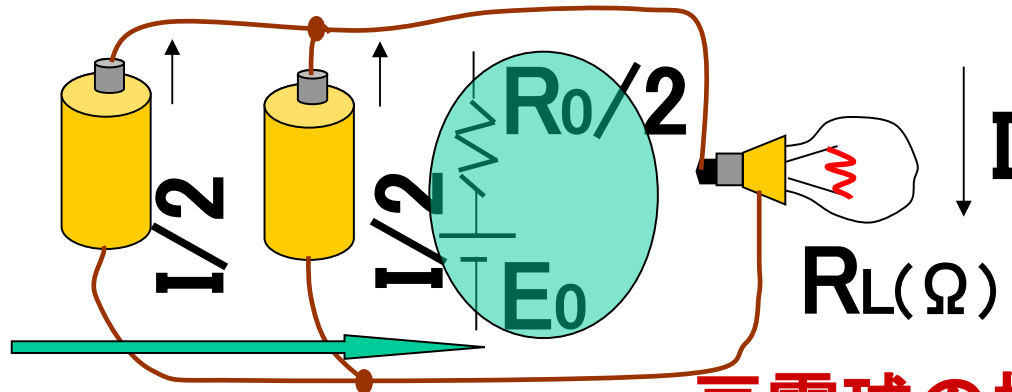
並列の乾電池側

を見てテブナンの定理で

変換すると、並列の電池

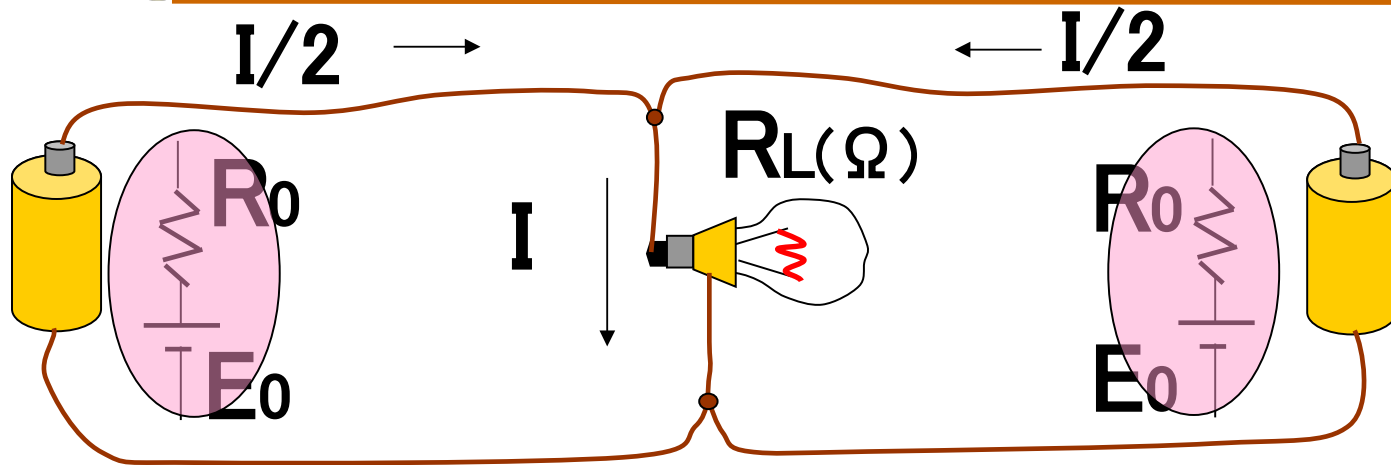
の抵抗は半分に

見える。



豆電球の抵抗

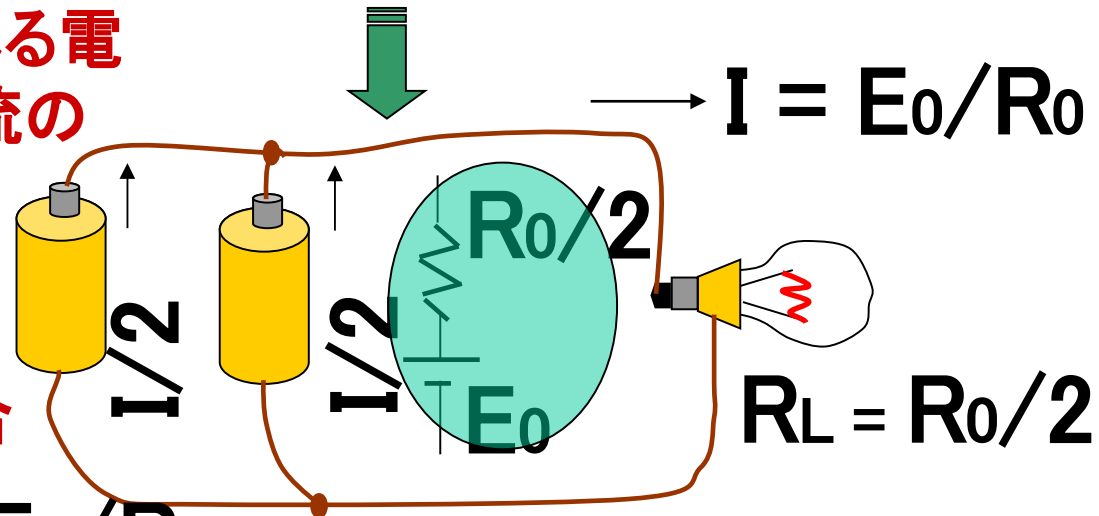
# 乾電池と豆電球の最適抵抗組み合わせ



それぞれの乾電池から流れる電流が、豆電球に流れる電流の半分となると考えると、

豆電球の抵抗 R<sub>L</sub> が乾電池

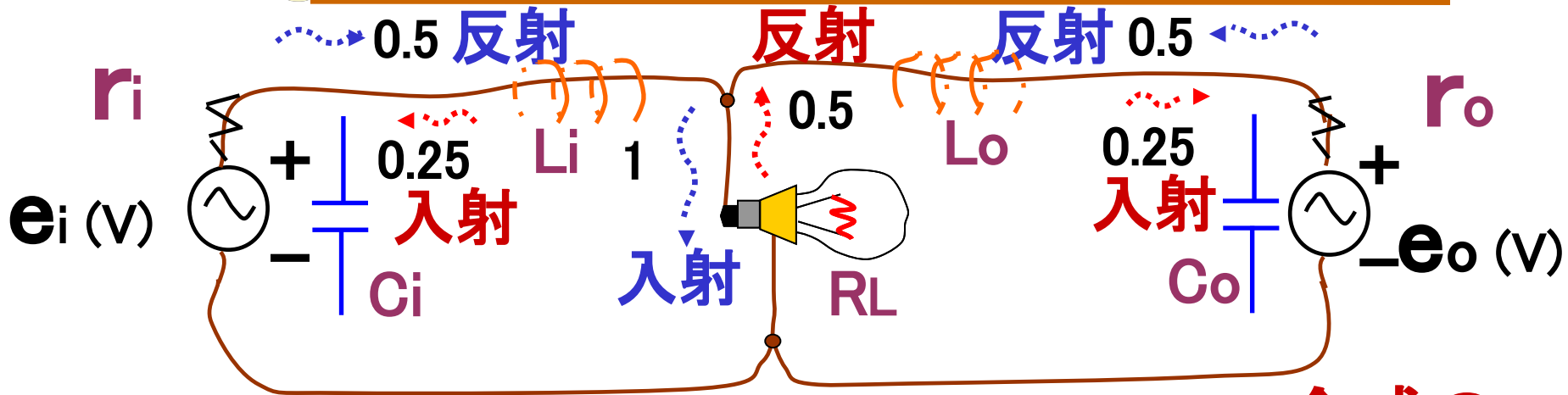
の内部抵抗 R<sub>0</sub> の半分の場合



$$I = E_0 / (R_0/2 + R_L) = E_0 / R_0$$

抵抗マッチング時最大の電力を送る!

## 配線のインダクタンスと電池のキャパシタンスを考えた 交流と豆電球とRFオームの法則



### 合成の

交流を+の周期と-の周期で分けて考えると、  
回路マッチング時(L性とC性で打ち消しあう)

電池側から出てくる合成電流は:

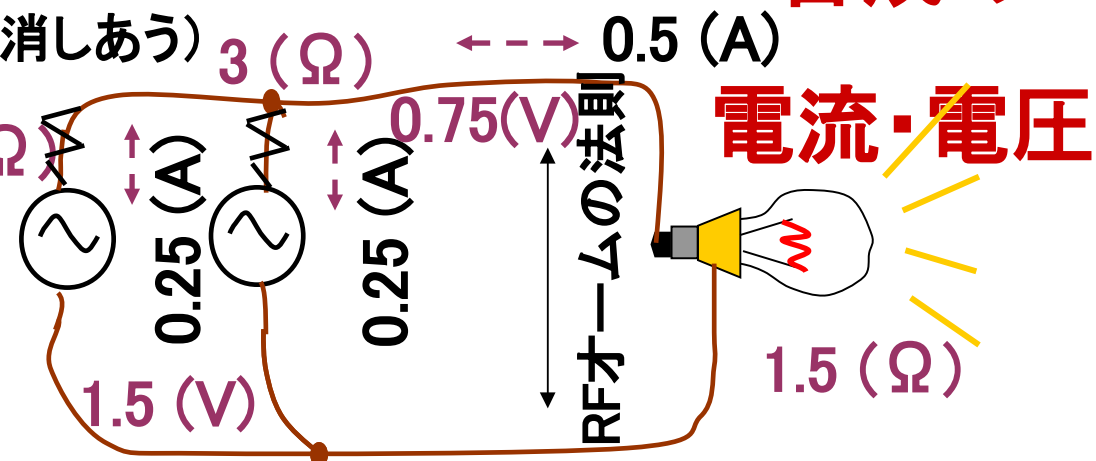
$$+(0.5 - 0.25), -(0.5 - 0.25)$$

$$= +0.25, -0.25$$

豆電球側に流れる合成電流:

$$+(1 - 0.5), -(1 - 0.5)$$

$$= +0.5, -0.5$$

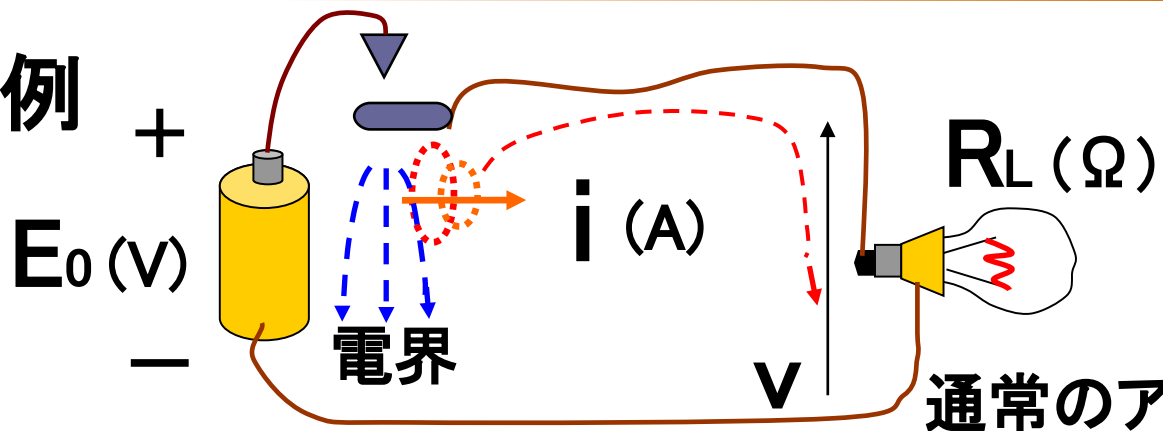


### 電流・電圧

周波数がGhzと高く、線の長さが無視できず、瞬間的に電圧・電流が急激に変化する  
携帯電話などの**RF回路**では、回路のマッチングや入射と反射の両方を考慮する。

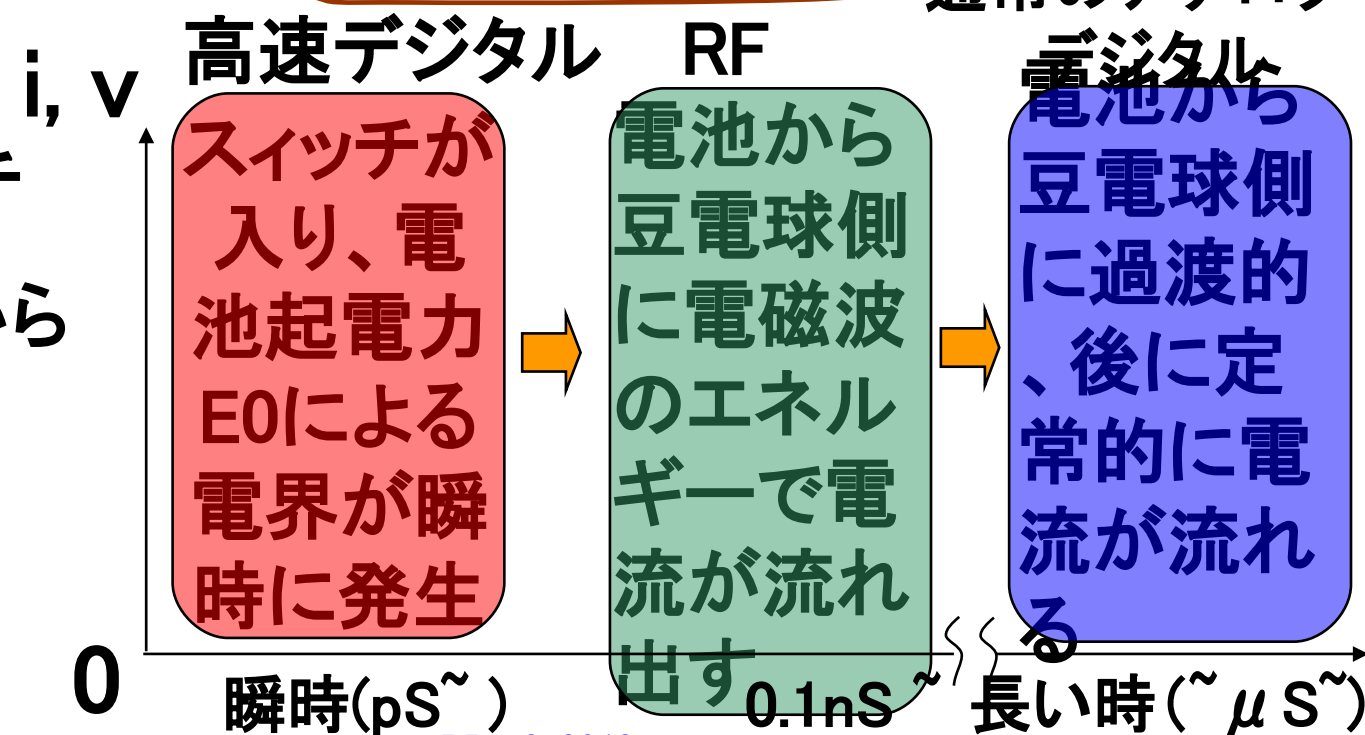
# 乾電池のスイッチオン時

乾電池1個例



通常のアナログ・

時間0でスイッチを入れた瞬間からの電圧・電流タイプの変遷

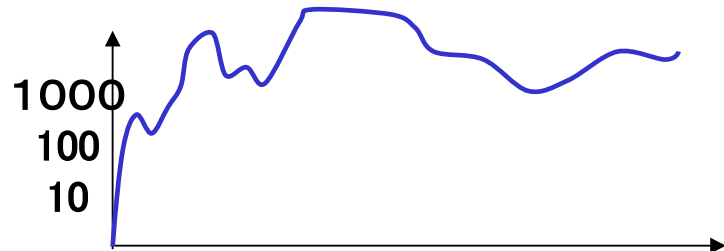


# アナログとデジタルとRFの違い

音・電気・電磁波(電波・光・放射線)、周波数、熱、時間、空間、重力など物理化学的に計測できるものと、趣味・趣向、好き・嫌い・愛情、などの人間感情で決まるもの

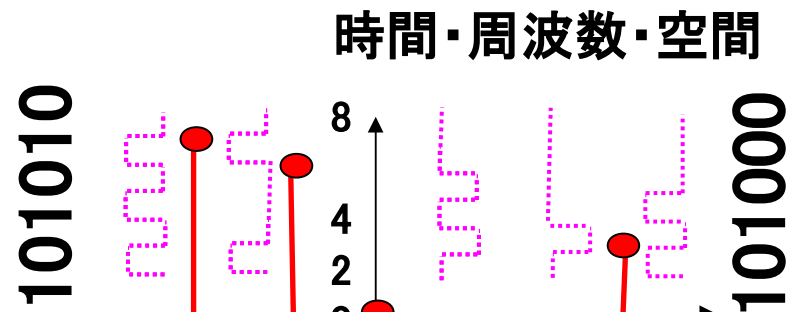
## ■ アナログ

有限で複雑な連続的な量の変化を表わす。



## ■ デジタル

有限・無限の不連続な量の変化を表わす。



## ■ RF

有限・無限の時間・周波数・空間での連続・不連続な量の変化を比較的シンプルな波形で表わす。

