

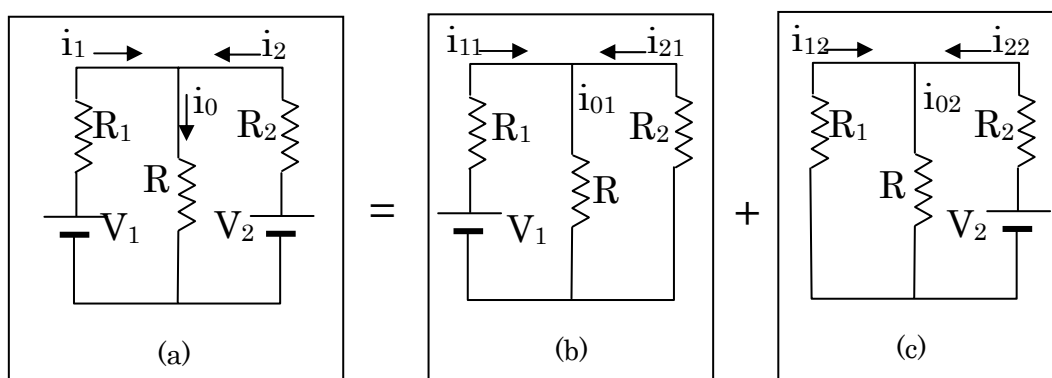
以下の説明では話を直流回路に限ります

重ねあわせの法則とは、複数個の電源をもつ電気回路の計算をするときの手法です。

電源には電圧源と電流源がありますが、ここでは、電圧源の場合について書きます。

「回路網中に多数の電圧源が同時に存在するときの電流分布は、それらの電圧源が一つずつ別々に存在するときの電流分布を重ねたものに等しい」

すなわち、下図の例のような2電源の回路(a)を考えます。(b)のように1つの電源V₁のみとし、もう1つの電源V₂を短絡して計算した回路の電流と、(c)のように電源V₂のみとし、電源V₁を短絡して計算した回路の電流を計算し、その和を計算すれば回路(a)の電流が計算できるというものです。



$V_1 - i_{11}R_1 = Ri_{01} = -R_2i_{21}$ $i_{01} = i_{11} + i_{21}$ $V_1 - i_{11}R_1 = R(i_{11} + i_{21}) = -R_2i_{21}$ $i_{11} = \frac{R + R_2}{R(R_1 + R_2) + R_1R_2} V_1$ $i_{21} = -\frac{R}{R + R_2} i_{11} = -\frac{R}{R(R_1 + R_2) + R_1R_2} V_1$ $i_{01} = \frac{R_2}{R(R_1 + R_2) + R_1R_2} V_1$	回路(b)
---	-------

および

$V_2 - i_{22}R_2 = Ri_{02} = -R_1i_{12}$ $i_{02} = i_{12} + i_{22}$ $V_2 - i_{22}R_2 = R(i_{12} + i_{22}) = -R_1i_{12}$ $i_{22} = \frac{R + R_1}{R(R_1 + R_2) + R_1R_2} V_2$ $i_{12} = -\frac{R}{R + R_1} i_{22} = -\frac{R}{R(R_1 + R_2) + R_1R_2} V_2$ $i_{02} = \frac{R_1}{R(R_1 + R_2) + R_1R_2} V_2$	回路(c)
---	-------

これらより回路(a)の電流値として

$$i_0 = i_{01} + i_{02} = \frac{R_2V_1 + R_1V_2}{R(R_1 + R_2) + R_1R_2}$$

$$i_1 = i_{11} + i_{12} = \frac{(R + R_2)V_1 - RV_2}{R(R_1 + R_2) + R_1R_2}$$

$$i_2 = i_{21} + i_{22} = \frac{(R + R_1)V_2 - RV_1}{R(R_1 + R_2) + R_1R_2}$$

が得られます。

もちろん、回路(a)について回路式を立てて直接求めても同じ結果が得られます。しかし、分けて解くほうがシンプルになるので、重ね合わせの法則がつかわれます。

このような重ね合わせが成り立つには、その回路網に使われるすべての電気抵抗が電流の大きさに依存しないことが前提となっています。もし、 R が非線形（流す電流の大きさによって変化する）とすれば、 R に電流($i_{01}+i_{02}$)を流したときの両端の電圧は、 R に電流 i_{01} を流したときの電圧+電流 i_{02} を流したときの電圧の和と同じになりません。

たとえば、タングステンの豆電球を考えてください。電流が増加するとともに、 R の値は大きくなっていくので、 i_{01} を流したときと $i_{01}+i_{02}$ を流したときの抵抗値として違う値を使わなくてはならないはずです。