計算の基本則

１　四則計算の基本則

①　足し算、引き算のみの場合は、計算の順番は問いません。

例：４＋１０－６＝１４－６＝８　　４＋１０－６＝４＋４＝８

②　かけ算と割り算のみの場合も、計算の順番は問いません。

例：４×１０÷２＝４０÷２＝２０　　４×１０÷２＝４×５＝２０

③　足し算、引き算、掛け算、割り算が混じっている場合は、掛け算と割り算を先に計算します。

例：４＋１０÷２×３－５＝４＋５×３－５＝４＋１５－５＝１４

④　式の中に（　）がある場合は、（　）を先に計算します。
（　）の中では、上記①～③の規則に従って計算します。

例：４＋１０×（１５－６÷２）＝４＋１０×（１５－３）
＝４＋１０×１２＝４＋１２０＝１２４

２　式の展開(その1)

① 足し算の場合、順番を入れ替えることができます。

$a+b = b+a$

② 引き算の場合は、マイナスの記号も一緒に入れ替える必要があります。

$a-b = -b+a$

③ 掛け算は「×」を書く場合と書かない場合があります。
また、「×」の代わりに「・」を使う場合もあります。

$a\times b = a\cdot b = ab = ba = b\cdot a = b\times a$

数字を扱う場合も同様ですが、通常「・」は使いません。

$3\times a = 3a \qquad 8\times b = 8b$

④　（　）がある式は、展開してから計算する方法もあります。

$$a(b+c) = ab + ac$$

3　公式の展開（例）

オームの法則では、電流Ｉ［Ａ］、電圧Ｅ［Ｖ］、抵抗Ｒ［Ω］関係を、次の３種類の式に展開して利用しています。

$$I = \frac{E}{R} \qquad E = IR \qquad R = \frac{E}{I}$$

①　$I = \frac{E}{R}$ の式から　$E = IR$　の式への展開

$I = \frac{E}{R}$ の式の両辺にＲを掛けます。

$$I \times R = \frac{E}{R} \times R$$

$I \times R = \frac{E \times R}{R}$　　（右辺の分母と分子のＲは約分されますから）

$I \times R = E$　　（左右を入れ替えて）

$$E = I \times R$$

$$E = IR$$

②　$E = IR$ の式から $R = \frac{E}{I}$ の式への展開、

$E = IR$ の式の両辺をＩで割ります。

$\frac{E}{I} = \frac{IR}{I}$　　（右辺の分母と分子のＩは約分されますから）

$\frac{E}{I} = R$　　（左右を入れ替えて）

$$R = \frac{E}{I}$$

このような式の展開は、無線工学のいろいろな場面で利用されます。

4　分数の計算

①　分母が等しい分数の足し算（または引き算）は、まとめることができます。

$$\frac{b}{a} + \frac{c}{a} = \frac{b+c}{a}$$

$$\frac{b}{a} - \frac{c}{a} = \frac{b-c}{a}$$

②　分数の掛け算は、分母どうし、分子どうしを掛け算します。

$$\frac{b}{a} \times \frac{d}{c} = \frac{bd}{ac}$$

③　分数の割り算は、割る方の数の分母と分子を入れ替えて、掛け算にできます。

分母と分子を入れ替えることを、「逆数にする」といいます。

$$\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b}{a} \times \frac{c}{d} = \frac{bc}{ad}$$

④　分母が異なる分数の足し算、引き算は、通分して分母を等しくし、まとめることができます。

$$\frac{b}{a} + \frac{d}{c} = \frac{bc}{ac} + \frac{da}{ca} = \frac{bc}{ac} + \frac{ad}{ac} = \frac{bc+ad}{ac}$$

$$\frac{b}{a} - \frac{d}{c} = \frac{bc}{ac} - \frac{da}{ca} = \frac{bc-ad}{ac}$$

左の分数に $\frac{c}{c}$ を掛けて（ $\frac{c}{c}$ ＝１ですので、結果は変わりません）、

右の分数に $\frac{a}{a}$ を掛けると分母が等しくなります。

これを「通分」といいます。

例　：$\frac{7}{4}+\frac{5}{3}=\frac{7\times3}{4\times3}+\frac{5\times4}{3\times4}=\frac{21}{12}+\frac{20}{12}=\frac{21+20}{12}=\frac{41}{12}$

例　：$\frac{7}{4}-\frac{5}{3}=\frac{7\times3}{4\times3}-\frac{5\times4}{3\times4}=\frac{21}{12}-\frac{20}{12}=\frac{21-20}{12}=\frac{1}{12}$

⑤　分母に、分数の計算がある場合は、通分の考え方を応用して整理します。

$$\frac{1}{\frac{1}{b}+\frac{1}{c}}$$

まず、分母の側の分数を通分し、まとめます。

$$\frac{1}{\frac{1}{b}+\frac{1}{c}} = \frac{1}{\frac{1\times c}{b\times c}+\frac{1\times b}{c\times b}} = \frac{1}{\frac{c+b}{b\,c}}$$

次に、全体の分母と分子に $\frac{bc}{bc}$ を掛けます。

$$\frac{1}{\frac{c+b}{b\,c}} \times \frac{b\,c}{b\,c} = \frac{1\times b\,c}{\frac{c+b}{b\,c}\times b\,c} = \frac{1\times b\,c}{\frac{(c+b)\times b\,c}{b\,c}}$$

分母の側の分数に $\frac{b\,c}{b\,c}$ ができますから、これを消去します。

$$\frac{1\times b\,c}{\frac{(c+b)\times b\,c}{b\,c}} = \frac{bc}{(c+b)} = \frac{bc}{b+c}$$

例

この計算式は、並列接続された抵抗の合成抵抗を求める場合にも利用します。

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

まず、両辺それぞれを、逆数（分母と分子を入れ替える）にします。

$$\frac{R_0}{1} = \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}}$$

右辺の分母の側の分数を通分し、まとめます。

$$R_0 = \frac{1}{\frac{R_2}{R_1\times R_2}+\frac{R_1}{R_2\times R_1}} = \frac{1}{\frac{R_2+R_1}{R_1R_2}}$$

右辺の全体の分数に $\dfrac{R_1 R_2}{R_1 R_2}$ を掛けます。

$$R_0 = \frac{1}{\dfrac{R_2 + R_1}{R_1 R_2}} = \frac{1}{\dfrac{R_2 + R_1}{R_1 R_2}} \times \frac{R_1 R_2}{R_1 R_2} = \frac{R_1 R_2}{\dfrac{\left(R_2 + R_1\right) \times R_1 R_2}{R_1 R_2}}$$

分母の側の分数に $\dfrac{R_1 R_2}{R_1 R_2}$ ができるので、これを消去します。

$$R_0 = \frac{R_1 R_2}{R_2 + R_1} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

このようにして、並列合成抵抗を求める式が導き出されます。

5　ルートの計算則

① $\sqrt{a^2} = a$ ，$(\sqrt{a})^2 = a$ ，$(-\sqrt{a})^2 = a$

例：$\sqrt{4^2} = \sqrt{16} = 4$

例：$(\sqrt{4})^2 = (2)^2 = 4$

例：$(-\sqrt{4})^2 = (-2)^2 = 4$

② $\sqrt{a} \times \sqrt{a} = \sqrt{a^2} = a$ ，$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$

③ $\dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\dfrac{a}{b}}$

④ $\sqrt{a^2 b} = \sqrt{a^2} \times \sqrt{b} = \quad = a\sqrt{b}$

６ 指数の計算則

① $a^2 = a \times a = aa$, $a^6 = a \times a \times a \times a \times a \times a$

例 : $2^2 = 2 \times 2 = 4$

例 : $10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$

② $a^0 = 1$

例 : $10^0 = 1$, $2^0 = 1$

③ $a^m \times a^n = a^{m+n}$

例 : $10^2 \times 10^3 = 10^{2+3} = 10^5$

④ $(a^m)^n = a^{m \times n}$

例 : $(10^2)^3 = 10^{2 \times 3} = 10^6$

⑤ $a^{-m} = \dfrac{1}{a^m}$, $a^m = \dfrac{1}{a^{-m}}$

例 : $10^{-3} = \dfrac{1}{10^3} = 0.001$, $10^2 = \dfrac{1}{10^{-2}}$

⑥ $(ab)^m = a^m \times b^m$

例：$(2 \times 3)^2 = 2^2 \times 3^2 = 36$

⑦ $\left(\frac{b}{a}\right)^m = \frac{b^m}{a^m}$

例：$\left(\frac{4}{2}\right)^2 = \frac{4^2}{2^2} = 4$

⑧ $a^m \div a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

例：$10^3 \div 10^5 = \frac{10^3}{10^5} = 10^{3-5} = 10^{-2}$

7　無線工学で利用される単位と接頭語

①　単位

無線工学の学習では、主に次のような単位が使われます。

種　類	単位　（読み方）
長さ	m　（メートル）
力	N　（ニュートン）
時間	s　（セカンド：秒）
抵抗 インピーダンス リアクタンス	Ω　（オーム）
電流	A　（アンペア）
電圧	V　（ボルト）
電力	W　（ワット）

種　類	単位　（読み方）
電荷	C　（クーロン）
磁極の強さ	Wb　（ウェーバ）
静電容量 コンデンサ	F　（ファラッド）
インダクタンス	H　（ヘンリー）
周波数	Hz　（ヘルツ）
角度	rad　（ラジアン）
熱量	J　（ジュール）
磁束密度	T　（テスラ）

種　類	単位	（読み方）
誘電率	F／m	（ファラッド毎メートル）
透磁率	H／m	（ヘンリー毎メートル）
電界の強さ	V／m	（ボルト毎メートル）
磁界の強さ	A／m	（アンペア毎メートル）
電力量	Wh	（ワットアワー）

②　接頭語

上記の単位だけでは、数字が大き過ぎたり小さ過ぎて分かりづらいことがあります。そのようなときは、接頭語を用いて分かりやすく表示します。

例えば、10，000［m］と表現するのは数字が大きすぎるので、接頭語「k」（キロ）を使って10［km］と表現します。

主な接頭語とその倍数は、次のとおりです。

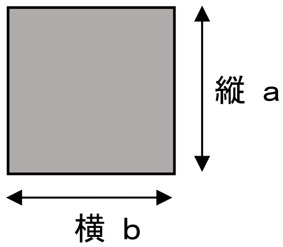
接頭語　（読み方）	倍　数
T　（テラ）	10^{12}
G　（ギガ）	10^{9}
M　（メガ）	10^{6}
k　（キロ）	10^{3}

接頭語　（読み方）	倍　数
m　（ミリ）	10^{-3}
μ　（マイクロ）	10^{-6}
n　（ナノ）	10^{-9}
p　（ピコ）	10^{-12}

10^{3}倍とは1000倍を、10^{-3}倍とは0．001倍を意味します。詳細は、［6　指数の計算則］を参照してください。

8　面積の求め方と単位の換算

①　四角形の面積



四角形の面積は、縦×横（ａ×ｂ）で求められます。

≪例≫

縦　＝　４ｃｍ　、　横　＝　５ｃｍ　の長方形の場合

面積　＝　４［ｃｍ］×５［ｃｍ］＝　２０［ｃ㎡］

これを［㎡］で表すには、1[cm]＝ 0．01[m］ですから

面積＝0．04[m]× 0．05[m]＝ 0．002[㎡]

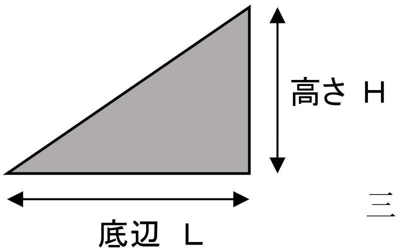
または、１［ｃｍ］　＝　1×10^{-2}［ｍ］ですから、

$$\text{面積} = 4\times10^{-2}\,[\mathrm{m}] \times 5\times10^{-2}\,[\mathrm{m}]$$

$$= 20\times10^{-4}\,[\mathrm{m^2}]$$

$$= 2\times10^{-3}\,[\mathrm{m^2}]$$

②　三角形の面積

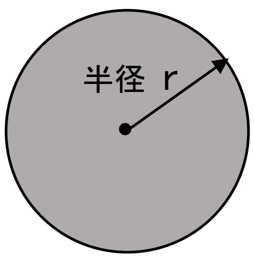


三角形の面積は、底辺　×　高さ　÷　２　で求められます。

$$\text{面積} = L\times H\div 2 = \frac{L\times H}{2} = \frac{LH}{2}$$

[c㎡]と[㎡]の換算の方法は、四角形の場合と同じです。

③　円の面積



円の面積は、半径をｒ、円周率をπとすると、
面積　＝　円周率　×　半径　×　半径　で求められます。

$$\text{面積} = \pi \times r \times r$$

$$= \pi r^2$$

数値計算をする場合、一般的に、πは3．14とします。
[c㎡]と[㎡]の換算の方法は、四角形の場合と同じです。