2　2相－2相変換

図1のように、直交座標 $\alpha-\beta$ と、それと角 ωt をなす座標 $d-q$ を考える。(座標 $d-q$ は回転している)

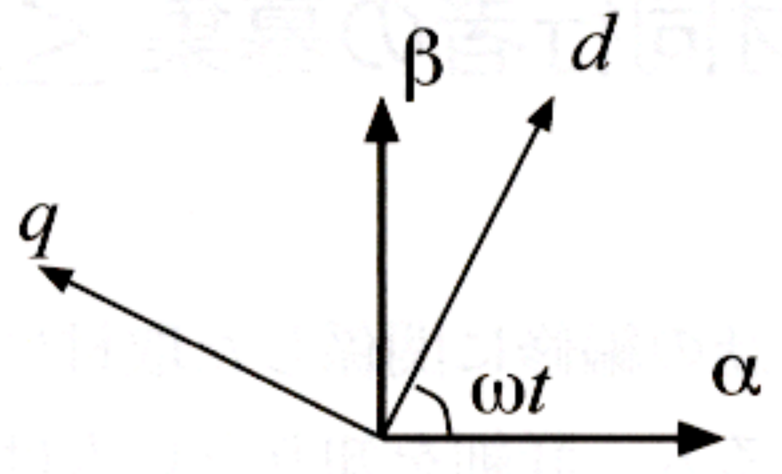

図 1: 座標軸の設定

$$\begin{bmatrix} d \\ q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\omega t & \sin\omega t \\ -\sin\omega t & \cos\omega t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} \tag{4}$$

ここで、２つの直交座標軸 $\alpha-\beta, d-q$ を (5) 式の複素数で表す。

$$\gamma = \alpha + j\beta, \quad c = d + jq \tag{5}$$

このとき、(4) 式と (6) 式が同値であることを示す。

$$c = e^{-j\omega t}\gamma \tag{6}$$

$\cos(-\omega t) + j\sin(-\omega t)$

ただし、$e^{-j\omega t} = \boxed{\cos\omega t - j\sin\omega t}$

(6) 式に (5) を代入して計算すると、(7) 式となる。

$$d + jq = \boxed{\alpha\cos\omega t + \beta\sin\omega t} + j\boxed{-\alpha\sin\omega t + \beta\cos\omega t} \tag{7}$$

この実部と虚部を比べると、(4) 式と等しいことが分かる[2]。よって、２相どうしの変換であれば、複素ベクトルでも扱うことができ、こちらの方が扱いやすいことも多い。

ここで、$\alpha-\beta$ 軸上においてその値が次のように変化するとき、$d-q$ 軸上でみた各軸の値をグラフに示せ。ω は 50[Hz] の交流、すなわち $\omega = 2\pi \cdot 50$ [rad/s] とし、グラフは１周期以上描くこと。

[a] $\gamma = \cos\omega t + j\sin\omega t$　[b] $\gamma = \sin\omega t - j\cos\omega t$　[c] $\gamma = \sin\omega t + j\cos\omega t$
[d] $\gamma = \cos\omega t + j0$　[e] $\gamma = \cos\omega t + j1$　[f] $\gamma = \cos 2\omega t + j\sin 2\omega t$

提出

再来週のこの授業開始時、11/29(水) 11:00 に提出すること。正当な理由で提出できない者は、相談のうえ事前に提出することを認める。本紙にグラフを添付し、提出すること。

[2](4) 式と (6) 式の両辺を微分したものも同値となる。余裕があればやってみよ。ただし、$\theta = \omega t, \alpha, \beta$ とも時間変化するので、その積を微分する際には注意。