●作戦会議

　複素数の計算と，送電線のパラメータの関係（2 種レベル）を理解していれば内容自体は難しくない。しかしながら，計算が面倒な計算特化型問題。私は試験本番中に，(3)の解き方を考えながら(2)を解いていたところで，嫌な予感がして別の問題に移った。そういった嗅覚も大事かもしれない。

(1)，(2)特に解説はなし。

(3)電圧降下の関係と，(2)の結果を元に計算していく。(2)を適切な形に変形しておけば，ただの複素数計算ではあるが，計算ミスをしやすいので要注意。といっても，こういった問題を何度も素早く解く練習をして，慣れるしかないのだろうが。

(4)値の代入の鉄則は，最後まで値を代入しないで変形していくこと。その方が検算が容易で，かつ電卓を打つ回数を減らし時短にもなる。試験向きの解き方だと思う。

●解答

(1)解答は図 2 を参照。

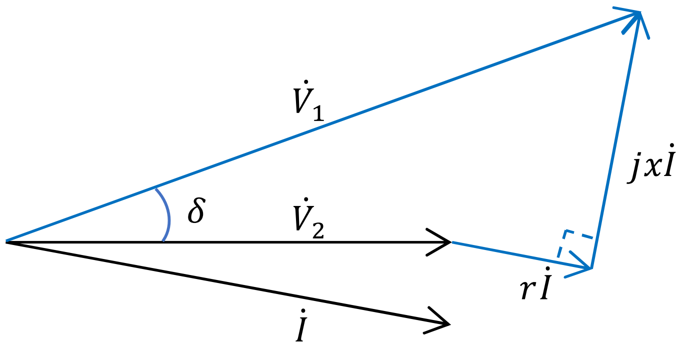

図 2

(2)

$\dot{V}_1\bar{\dot{I}} = P + jQ$ ゆえ，

$$\bar{\dot{I}} = \frac{\overline{P + jQ}}{\bar{\dot{V}}_1}$$

$$\therefore \dot{I} = \frac{P - jQ}{\bar{\dot{V}}_1} \qquad ・・・(答)$$

$\#\dot{I} = \frac{P\cos\delta + Q\sin\delta}{{V_1}^2} + j\frac{P\sin\delta - Q\cos\delta}{{V_1}^2}$ まで計算できるが，(3)では上記の形が使いやすい。

(3)

$\dot{V}_1 - \dot{V}_2 = (r + jx)\dot{I}$ ゆえ，

$$r + jx = \frac{\dot{V}_1 - \dot{V}_2}{\dot{I}} = \frac{\bar{\dot{V}}_1}{P - jQ}\left(\dot{V}_1 - \dot{V}_2\right) = \frac{{V_1}^2 - (V_1\cos\delta - j\sin\delta)V_2}{P^2 + Q^2}(P + jQ)$$

$$= \frac{P{V_1}^2 - PV_1V_2\cos\delta - QV_1V_2\sin\delta}{P^2 + Q^2} + j\frac{Q{V_1}^2 - QV_1V_2\cos\delta + PV_1V_2\sin\delta}{P^2 + Q^2}$$

したがって，

$$r=\frac{PV_1(V_1-V_2cos\delta)-QV_1V_2sin\delta}{P^2+Q^2} \qquad ・・・(答) \qquad ・・・①$$

$$x=\frac{QV_1(V_1-V_2cos\delta)+PV_1V_2sin\delta}{P^2+Q^2} \qquad ・・・(答) \qquad ・・・②$$

(4)与えられた値を代入しながら，(3)の結果より$sin\delta$，$cos\delta$の値を求める。

①より，

$$r(P^2+Q^2)=PV_1(V_1-V_2cos\delta)-QV_1V_2sin\delta$$

$$\therefore V_1(V_1-V_2cos\delta)=\frac{QV_1V_2}{P}sin\delta+\frac{r(P^2+Q^2)}{P} \qquad ・・・③$$

③を②に代入して，

$$x=\frac{\frac{Q^2V_1V_2}{P}sin\delta+\frac{rQ(P^2+Q^2)}{P}+PV_1V_2sin\delta}{P^2+Q^2}$$

$$(P^2+Q^2)\left(x-\frac{rQ}{P}\right)=V_1V_2\left(\frac{Q^2}{P}+P\right)sin\delta\left(=\frac{V_1V_2}{P}(P^2+Q^2)sin\delta\right)$$

$$\therefore sin\delta=\frac{P}{V_1V_2}\left(x-\frac{rQ}{P}\right)=\frac{1.20}{1.08\times1.02}\left(0.245-\frac{0.0414\times0.215}{1.20}\right)$$

$$\fallingdotseq 0.25880\rightarrow 0.259 \qquad ・・・(答)$$

また，③より，

$$V_1-V_2cos\delta=\frac{\mathrm{QV_2}}{P}sin\delta+\frac{r}{PV_1}(P^2+Q^2)$$

$$\therefore cos\delta=\frac{V_1}{V_2}-\frac{Q}{P}sin\delta-\frac{r}{PV_1V_2}(P^2+Q^2)$$

$$=\frac{1.08}{1.02}-\frac{0.215}{1.20}\times0.25880-\frac{0.0414}{1.20\times1.02\times1.08}(1.20^2+0.215^2)$$

$$\fallingdotseq 0.96591\rightarrow 0.966 \qquad ・・・(答)$$