

問題番号	正 答	第一級陸上特殊無線技士 法規電波法令集	
		ジャンル	条項等
〔1〕	2	無線局の免許	電波法（第10条）
〔2〕	4	無線局の免許	電波法（第11条）
〔3〕	3	無線設備	電波法（第31・37条）・施行規則（第11条の3）
〔4〕	1	無線設備	施行規則（第2条）
〔5〕	1	無線設備	施行規則（第22・23・25条）
〔6〕	4	無線従事者	電波法（第41・42条）・施行規則（第38条）・従事者規則（第51条）
〔7〕	3	運用	電波法（第52～55条）
〔8〕	3	運用	電波法（第56・57・59条）
〔9〕	4	監督	電波法（第76条）
〔10〕	2	監督	電波法（第71条）
〔11〕	1	監督	電波法（第80条）
〔12〕	2	業務書類	電波法（第22～24条）

※60点満点中、合格点は40点以上

問題番号	正 答	第一級陸上特殊無線技士 無線工学問題集	
		ジャンル	掲載ページ問題番号等
〔1〕	1	多重通信の概念	P8問題10
〔2〕	4	多重通信の概念	P4問題3
〔3〕	3	基礎理論	別紙解説
〔4〕	5	基礎理論	P46問題44
〔5〕	2	基礎理論	P40問題34
〔6〕	4	基礎理論	別紙解説
〔7〕	2	基礎理論	P32問題23
〔8〕	5	多重変調方式	P54問題2類
〔9〕	1	多重変調方式	P57問題8類
〔10〕	3	無線送受信装置	P73問題8
〔11〕	1	無線送受信装置	P81問題19
〔12〕	4	空中線及び給電線	P123問題25
〔13〕	5	中継方式、接続方式	P85問題6
〔14〕	2	中継方式、接続方式	P83問題2
〔15〕	3	レーダー	P96問題5
〔16〕	4	レーダー	P100問題11
〔17〕	2	空中線及び給電線	別紙解説
〔18〕	4	空中線及び給電線	P115問題12
〔19〕	1	空中線及び給電線	P125問題27
〔20〕	5	電波伝搬	P149問題27
〔21〕	5	電波伝搬	P152問題31
〔22〕	2	電源	P155問題1
〔23〕	3	測定	別紙解説
〔24〕	3	測定	P163問題5

※120点満点中、合格点は75点以上

問題番号	正 答	第一級陸上特殊無線技士 法規電波法令集	
		ジャンル	条項等
〔1〕	3	無線局の免許	電波法（第7条）
〔2〕	3	無線局の免許	電波法（第17・18条）
〔3〕	4	無線設備	施行規則（第2条）
〔4〕	2	無線設備	施行規則（第26条）
〔5〕	1	無線設備	設備規則（第20条）
〔6〕	3	無線従事者	電波法（第39条）・施行規則（第34条の3）
〔7〕	1	運用	電波法（第54条）
〔8〕	4	運用	電波法（第57条）・運用規則（第22・39条）
〔9〕	2	監督	電波法（第72条）
〔10〕	4	監督	電波法（第79条）
〔11〕	1	監督	電波法（第82条）
〔12〕	2	業務書類	電波法（第21・24条）・免許手続規則（第22・23条）

※60点満点中、合格点は40点以上

問題番号	正 答	第一級陸上特殊無線技士 無線工学問題集	
		ジャンル	掲載ページ問題番号等
〔1〕	4	多重通信の概念	P8問題10
〔2〕	1	多重通信の概念	P4問題3
〔3〕	3	基礎理論	別紙解説
〔4〕	5	基礎理論	P46問題44
〔5〕	3	基礎理論	P39問題33
〔6〕	2	基礎理論	別紙解説
〔7〕	4	基礎理論	P32問題22
〔8〕	1	多重変調方式	P54問題2類
〔9〕	2	多重変調方式	P57問題8類
〔10〕	2	無線送受信装置	P74問題9
〔11〕	4	無線送受信装置	P81問題18
〔12〕	3	空中線及び給電線	P123問題25
〔13〕	5	中継方式、接続方式	P85問題6
〔14〕	1	中継方式、接続方式	P85問題5
〔15〕	2	レーダー	P95問題3
〔16〕	2	レーダー	P100問題11
〔17〕	4	空中線及び給電線	別紙解説
〔18〕	1	空中線及び給電線	P115問題12
〔19〕	1	空中線及び給電線	P125問題27
〔20〕	5	電波伝搬	P149問題27
〔21〕	5	電波伝搬	P152問題31
〔22〕	4	電源	P155問題1類
〔23〕	5	測定	別紙解説
〔24〕	2	測定	P162問題4

※120点満点中、合格点は75点以上

# 一陸特A-① 別紙解説

問題番号  
午前-3

解 説

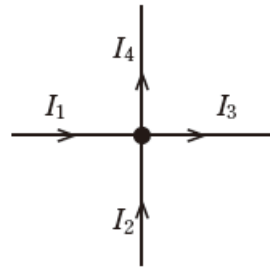


図 1

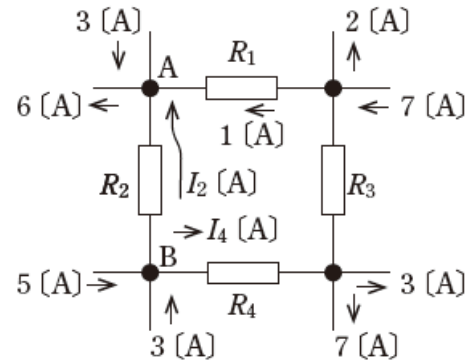


図 2

図1のように回路の接続点に流れ込む電流と流れ出す電流の和は0になる。これをキルヒホッフの第1法則（電流則）という。ただし、接続点に流れ込む方向をプラス、流れ出す方向をマイナスとする。

図1では、次式が成り立つ。

$$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0 \quad \dots\dots\text{①}$$

式①より、

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 \quad \dots\dots\text{②}$$

式②は接続点に流れ込む電流の総和と流れ出す電流の総和が等しいことを表している。

図2の接続点Aから流れ出す電流が6[A]であるので、電流 $I_2$ の方向は図2のようになる。

$$1 + 3 + I_2 = 6 \quad \text{より、}$$

$$I_2 = 2 \text{ [A]}$$

図2の接続点Bに流れ込む電流は $5 + 3 = 8$  [A]、流れ出す電流は $I_2 + I_4 = 2 + I_4$  [A]となる。

よって、

$$8 = 2 + I_4 \quad \text{より、}$$

$$I_4 = 6 \text{ [A]}$$

午前-6

- (1)  $v$  は  $f$  と  $\lambda$  で表すと、 $v = 「f \lambda」$  [m/s] で表され、その値は約  $3 \times 10^8$  [m/s] である。  
(2)  $v$  を  $\epsilon_0$  と  $\mu_0$  で表すと、 $v = 「1 / \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}」$  [m/s] となる。  
(3) 自由空間の固有インピーダンスは、磁界強度を  $H$  [A/m]、電界強度を  $E$  [V/m] とすると、「 $E/H$ 」 [ $\Omega$ ] で表される。

参考)

真空中の誘電率を  $\epsilon_0$  [F/m]、透磁率を  $\mu_0$  [H/m] とすると、真空中の電波の速度  $c$  [m/s] は、次式で表される。

$$c = 1 / \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$$

---

午前-17

送信アンテナの絶対利得 37 [dB] の真数  $G_T$  を求める。

$$37 = 10 \log_{10} G_T \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

式①の両辺を 10 で割ると、

$$3.7 = \log_{10} G_T \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

式②より、

$$G_T = 10^{3.7} = 10^{(4-0.3)}$$
$$= \frac{10^4}{10^{0.3}} = \frac{10^4}{2} = \frac{10,000}{2} = 5,000 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

よって、

$$P_E = P_T \times G_T = 50 \times 5,000 = 250,000 = 2.5 \times 10^5 \text{ [W]} \quad \dots\dots \textcircled{4}$$

式④を dBW 表示すると、

$$10 \log_{10}(2.5 \times 10^5) = 10 \log_{10}\left(\frac{10}{4} \times 10^5\right)$$
$$= 10\left(\log_{10} \frac{10^6}{4}\right) = 10(\log_{10} 10^6 - \log_{10} 4)$$
$$= 10(\log_{10} 10^6 - \log_{10} 2^2) = 10(6 \log_{10} 10 - 2 \log_{10} 2)$$
$$= 10(6 \times 1 - 2 \times 0.3) = 10 \times 5.4 = 54 \text{ [dBW]}$$

---

午前-23

伝送速度 5 [Mbps] のデータを 50 秒間送ると、データ量は、

$$5 \times 10^6 \times 50 = 2.5 \times 10^8 \text{ [bit]} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

式①のビット数で 1 [bit] の誤りを生じるので、ビット誤り率は、

$$\frac{1}{2.5 \times 10^8} = 0.4 \times 10^{-8} = 4 \times 10^{-9}$$

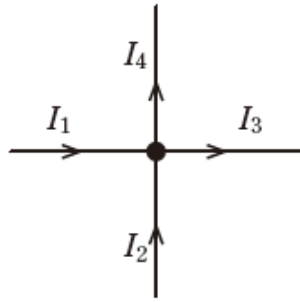


図 1

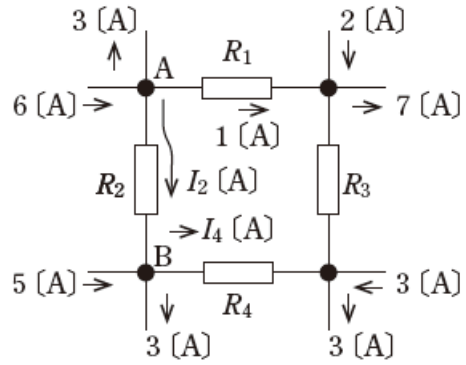


図 2

図 1 のように回路の接続点に流れ込む電流と流れ出す電流の和は 0 になる。これをキルヒホッフの第 1 法則（電流則）という。ただし、接続点に流れ込む方向をプラス、流れ出す方向をマイナスとする。

図 1 では、次式が成り立つ。

$$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0 \quad \dots\dots ①$$

式①より、

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 \quad \dots\dots ②$$

式②は接続点に流れ込む電流の総和と流れ出す電流の総和が等しいことを表している。

図 2 の接続点 A から流れ込む電流が 6 [A] であるので、電流  $I_2$  の方向は図 2 のようになる。

$$1 + 3 + I_2 = 6 \quad \text{より、}$$

$$I_2 = 2 \text{ [A]}$$

図 2 の接続点 B に流れ込む電流は  $5 + I_2 = 5 + 2 = 7 \text{ [A]}$ 、流れ出す電流は  $3 + I_4 \text{ [A]}$  となる。

よって、

$$7 = 3 + I_4 \quad \text{より、}$$

$$I_4 = 4 \text{ [A]}$$

午後-6

- (1) 電波は、互いに「直交する」電界  $E$  と磁界  $H$  から成り立っている。  
(2)  $v$  を  $\epsilon_0$  と  $\mu_0$  で表すと、 $v = 1/\sqrt{\epsilon_0\mu_0}$  [m/s] となる。  
(3) 自由空間の固有インピーダンスは、磁界強度を  $H$  [A/m]、電界強度を  $E$  [V/m] とすると、「 $E/H$ 」 [ $\Omega$ ] で表される。
- 

午後-17

送信アンテナの絶対利得 41 [dB] の真数  $G_T$  を求める。

$$41 = 10 \log_{10} G_T \quad \dots\dots ①$$

式①の両辺を 10 で割ると、

$$4.1 = \log_{10} G_T \quad \dots\dots ②$$

式②より、

$$\begin{aligned} G_T &= 10^{4.1} = 10^{(5-0.9)} \\ &= \frac{10^5}{10^{0.9}} = \frac{10^5}{(10^{0.3})^3} = \frac{10^5}{2^3} \end{aligned} \quad \dots\dots ③$$

よって、

$$P_E = P_T \times G_T = 25 \times \frac{10^5}{2^3} = \frac{5^2 \times 10^5}{2^3} \text{ [W]} \quad \dots\dots ④$$

式④を dBW 表示すると、

$$\begin{aligned} 10 \log_{10} \left( \frac{5^2 \times 10^5}{2^3} \right) &= 10 (\log_{10} 5^2 + \log_{10} 10^5 - \log_{10} 2^3) \\ &= 10 (2 \log_{10} 5 + 5 \log_{10} 10 - 3 \log_{10} 2) \\ &= 10 (2 \log_{10} 5 + 5 \times 1 - 3 \times 0.3) \\ &= 10 \left( 2 \log_{10} \frac{10}{2} + 4.1 \right) \\ &= 10 (2 \log_{10} 10 - 2 \log_{10} 2 + 4.1) \\ &= 10 (2 \times 1 - 2 \times 0.3 + 4.1) = 10 \times 5.5 = 55 \text{ [dBW]} \end{aligned}$$

---

午後-23

伝送速度 4 [Mbps] のデータを 10 秒間送ると、データ量は、

$$4 \times 10^6 \times 10 = 4 \times 10^7 \text{ [bit]} \quad \dots\dots ①$$

式①のビット数で 1 [bit] の誤りを生じるので、ビット誤り率は、

$$\frac{1}{4 \times 10^7} = 0.25 \times 10^{-7} = 2.5 \times 10^{-8}$$