

# 無線従事者 通巻 9 号



一陸特 大特集

第一級陸上特殊無線技士 出題傾向表  
令和5年6月期 第一級陸上特殊無線技士 模範解答

## 別冊グラビア 一般公開探訪記

### 知の限界を超え 未来の社会基盤を創る NICT NICT オープンハウス 2023



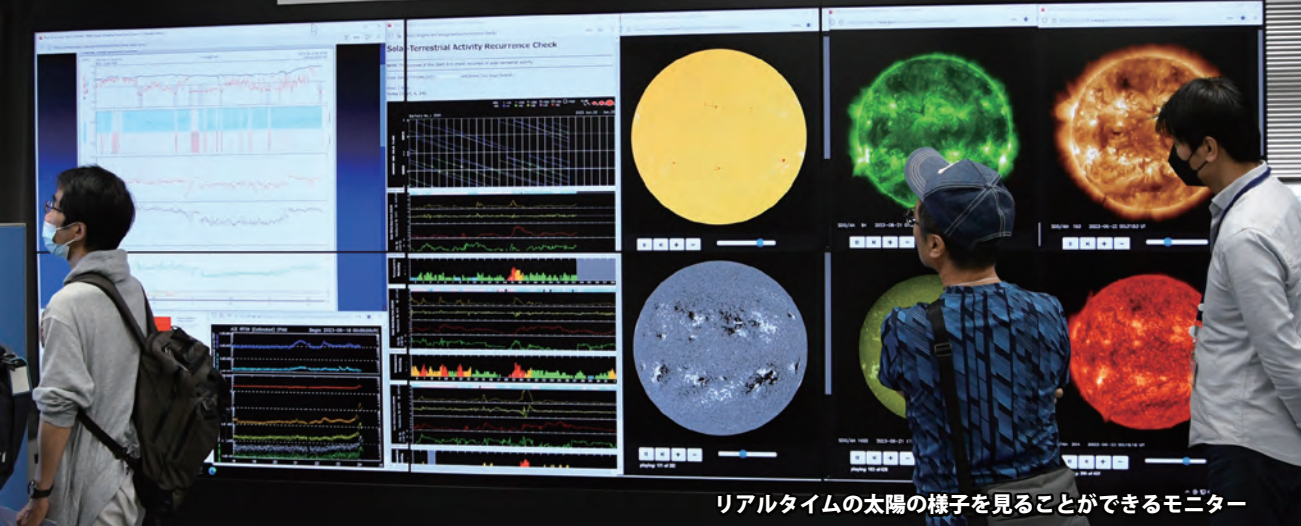
**第一級陸上特殊無線技士**  
令和5年6月期  
無線工学・法規 問題解答集  
国家試験出題傾向分析表

令和5年4月期 1アマ試験工学講座  
1アマ無線工学の勘どころ  
二陸技一問一答

# 別冊グラビア 一般公開探訪記

知の限界を超え 未来の社会基盤を創る NICT

## NICT オープンハウス 2023



# 無線従事者 第9号



## 目次

電波と受験の世界 掲示板 2

グラビアの解説  
NICT オープンハウス 2023 の概要 5

令和5年6月期 第一級陸上特殊無線技士  
法規・工学 解答集 9

午前 (A) 問題 法規 11  
無線工学 22

午後 (B) 問題 法規 37  
無線工学 47

国家試験 法規 62  
出題傾向分析表 無線工学 68

第一級アマチュア無線技士  
令和5年4月期 無線工学解説・法規解答 78

第一級アマチュア無線技士  
無線工学解答の勘どころ 第4回 吉村和昭 112

第二級陸上無線技術士  
上級資格に挑戦 無線工学 一問一答 村山豊繁 116

NICT ニュース 121

編集者のページ 126

別冊グラビア



一般公開探訪記  
NICT オープンハウス 2023

無線従事者第10号 予定記事

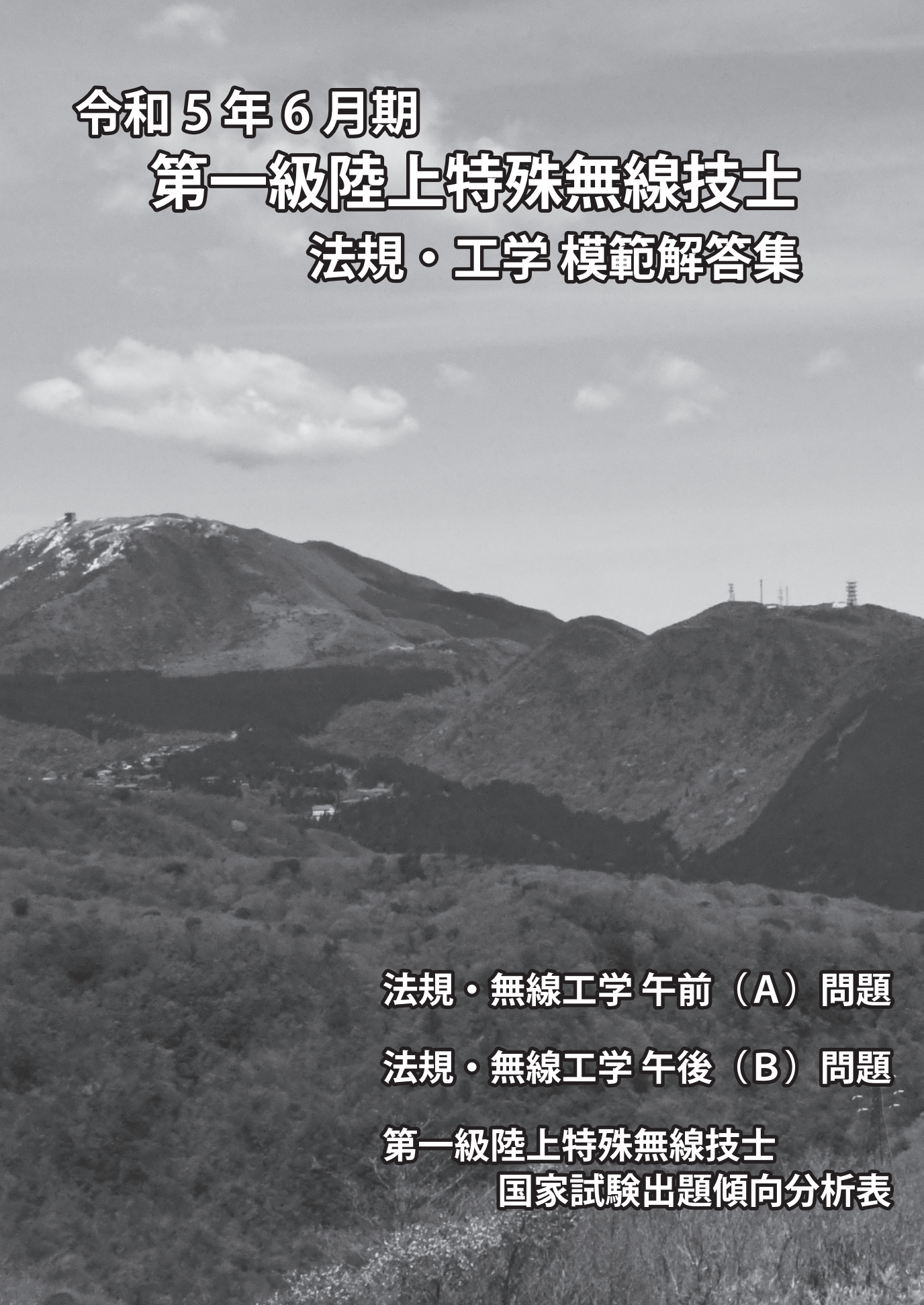
令和5年10月期 一陸特問題と解答

やさしく読み解く英語解説など

発行令和5年12月20日(予定)

定価1650円(税込 予定)





令和5年6月期  
第一級陸上特殊無線技士  
法規・工学模範解答集

法規・無線工学午前（A）問題

法規・無線工学午後（B）問題

第一級陸上特殊無線技士  
国家試験出題傾向分析表

## 法規 令和5年6月期 A問題

[1] 電波法に規定する用語の定義を述べた次の記述のうち、電波法（第2条）の規定に照らし、この規定に定めるところに適合しないものはどれか。下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 1 「電波」とは、300万メガヘルツ以下の周波数の電磁波をいう。
- 2 「無線設備」とは、無線電信、無線電話その他電波を送り、又は受けるための電氣的設備をいう。
- 3 「無線局」とは、無線設備及び無線設備の操作の監督を行う者の総体をいう。ただし、受信のみを目的とするものを含まない。
- 4 「無線従事者」とは、無線設備の操作又はその監督を行う者であつて、総務大臣の免許を受けたものをいう。

### 解答・解説

正答は3である。参照条文は以下のとおり。

### 電波法

第二条 この法律及びこの法律に基づく命令の規定の解釈に関しては、次の定義に従うものとする。

- 一 「電波」とは、**三百万メガヘルツ以下**の周波数の電磁波をいう。
- 二 「無線電信」とは、**電波を利用して、符号を送り、又は受けるための通信設備**をいう。
- 三 「無線電話」とは、**電波を利用して、音声その他の音響を送り、又は受けるための通信設備**をいう。
- 四 「無線設備」とは、**無線電信、無線電話その他電波を送り、又は受けるための電氣的設備**をいう。
- 五 「無線局」とは、**無線設備及び無線設備の操作を行う者の総体**をいう。但し、受信のみを目的とするものを含まない。
- 六 「無線従事者」とは、**無線設備の操作又はその監督を行う者であつて、総務大臣の免許を受けたもの**をいう。

[2] 次の記述は、無線局の予備免許を受けた者が行う工事設計の変更について述べたものである。

電波法（第9条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

- ① 電波法第8条の予備免許を受けた者は、工事設計を変更しようとするときは、あらかじめ  A なければならない。ただし、総務省令で定める軽微な事項については、この限りでない。
- ② ①の変更は、 B に変更を求すものであつてはならず、かつ、電波法第7条（申請の審査）第1項第1号の  C に合致するものでなければならない。

A	B	C
1 総務大臣の許可を受け	周波数、電波の型式 又は空中線電力	技術基準（電波法第3章（無線設備）に定めるものに限る。）
2 総務大臣の許可を受け	無線設備の設置場 所	無線局（基幹放送局を除く。）の開設の根本的基準
3 総務大臣に届け出	周波数、電波の型式 又は空中線電力	無線局（基幹放送局を除く。）の開設の根本的基準
4 総務大臣に届け出	無線設備の設置場 所	技術基準（電波法第3章（無線設備）に定めるものに限る。）

## 無線工学 令和5年6月期 A問題

〔1〕 次の記述は、マイクロ波（SHF）帯の電波を利用する通信回線又は装置の一般的な特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- |  |      |      |         |
|--|------|------|---------|
| (1) 周波数が □A□ なるほど、雨による減衰が大きくなり、大容量の通信回線を安定に維持することが難しくなる。 | A    | B    | C       |
| (2) 低い周波数帯よりも使用する周波数帯域幅が □B□ たため、多重回線の多重度を大きくすることができる。   | 1 低く | 2 低く | 3 高く    |
| (3) 周波数が高くなるほど、アンテナが □C□ になり、また、大きなアンテナ利得を得ることが容易である。    | 4 低く | 5 高く | 6 広くとれる |
|  |      |      | 7 狭くなる  |
|  |      |      | 8 広くとれる |
|  |      |      | 9 狭くなる  |
|  |      |      | 10 大きく  |
|  |      |      | 11 狭くなる |
|  |      |      | 12 小型   |
|  |      |      | 13 大型   |
|  |      |      | 14 小型   |
|  |      |      | 15 大型   |

### 解答・解説

正答は3である。空欄には A：高く、B：広くとれる、C：小型、が入る。設問の空欄の埋めた記述は以下のとおり。

- (1) 周波数が**高く**なるほど、雨による減衰が大きくなり、大容量の通信回線を安定に維持することが難しくなる。
  - (2) 低い周波数帯よりも使用する周波数帯域幅が**広くとれる**ため、多重回線の多重度を大きくすることができる。
  - (3) 周波数が高くなるほど、アンテナが**小型**になり、また、大きなアンテナ利得を得ることが容易である。
- 

〔2〕 次の記述は、対地静止衛星について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 対地静止衛星の軌道は、赤道上空にあり、ほぼ円軌道である。
- 2 対地静止衛星が地球を一周する周期は、地球の公転周期と等しい。
- 3 春分及び秋分を中心とした一定の期間には、衛星の電源に用いられる太陽電池の発電ができなくなる時間帯が生ずる。
- 4 対地静止衛星は、地球の自転の方向と同一方向に、地球の周囲を回っている。

### 解答・解説

正答は2である。選択肢の正しい記述は以下のとおり。

- 2 対地静止衛星が地球を一周する周期は、地球の**自転**周期と等しい。

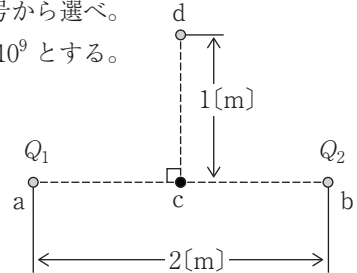


第1級アマチュア無線技士 無線工学 令和5年4月期 (30問2時間30分)

A-1 図に示すように、真空中で2[m]離れた点a及びbにそれぞれ点電荷  $Q_1=2 \times 10^{-9}$  [C] 及び  $Q_2=-2 \times 10^{-9}$  [C] が置かれているとき、線分abの中点cから線分abに対して垂直方向に1[m]離れた点dの電界の強さの値として、正しいものを下の番号から選べ。

ただし、真空の誘電率を  $\epsilon_0$  [F/m]としたとき、 $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9$  とする。

- 1  $\sqrt{2}$  [V/m]
- 2  $3\sqrt{2}$  [V/m]
- 3  $6\sqrt{2}$  [V/m]
- 4  $9\sqrt{2}$  [V/m]
- 5  $12\sqrt{2}$  [V/m]



解答・解説

[正答] 4

電界の強さを求めるには、求める点に単位正電荷 (+1 [C]) を置き、そのときのクーロン力を計算すればよい。

点dに単位正電荷を置くと、点aの電荷  $Q_1$  はプラスの電荷なので反発力が働き、点aの電荷による点dの電界は図1の  $E_a$  の方向になる。点bの電荷  $Q_2$  はマイナスの電荷なので吸引力が働き、点bの電荷による点dの電界は図1の  $E_b$  の方向になる。

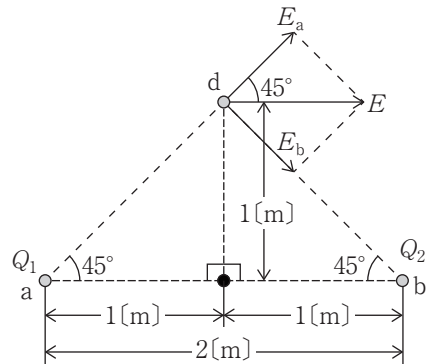


図1

図1の点aと点d間の距離  $\overline{ad}$  は

$$\overline{ad} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{ [m]}$$

なので、

$$E_a = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_1 \times 1}{(\overline{ad})^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9} \times 1}{(\sqrt{2})^2} = \frac{18}{2} = 9 \text{ [V/m]}$$

また、点bと点d間の距離  $\overline{bd}$  は

$$\overline{bd} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{ [m]}$$

なので、

$$E_b = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_2 \times 1}{(\overline{bd})^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9} \times 1}{(\sqrt{2})^2} = \frac{18}{2} = 9 \text{ [V/m]}$$

点dにおける電界の方向は図1に示すように右向きとなり、電界の強さを  $E$  とすると、

$$E = 2E_a \cos 45^\circ = 2 \times 9 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{18}{\sqrt{2}} = \frac{18\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{18\sqrt{2}}{2} = 9\sqrt{2} \text{ [V/m]}$$

※  $Q_2$  はマイナスの電荷である。マイナスは電界の方向を決めるためにのみ使用し、電界の強さの計算にマイナスは関係しない。

※ 本問は、電界の強さと電界の強さが同じになる。電界を求めるためには使用しなくてよい。



## 第1級アマチュア無線技士 法規 令和5年4月期 [30問 2時間 30分]

A-1 次の記述は、無線局の開設について述べたものである。電波法（第4条）の規定に照らし、内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

無線局を開設しようとする者は、総務大臣の免許を受けなければならない。ただし、次の(1)から(4)までに掲げる無線局については、この限りでない。

- (1) A 無線局で総務省令で定めるもの
- (2) 26.9MHzから27.2MHzまでの周波数の電波を使用し、かつ、空中線電力がB以下である無線局のうち総務省令で定めるものであって、適合表示無線設備のみを使用するもの
- (3) 空中線電力がC以下である無線局のうち総務省令で定めるものであって、電波法第4条の3（呼出符号又は呼出名称の指定）の規定により指定された呼出符号又は呼出名称を自動的に送信し、又は受信する機能その他総務省令で定める機能を有することにより他の無線局にその運用を妨害するような混信その他の妨害を与えないように運用することができるもので、かつ、適合表示無線設備のみを使用するもの
- (4) 総務大臣の登録を受けて開設する無線局

	A	B	C
1	小規模な	1.5ワット	1ワット
2	発射する電波が著しく微弱な	0.5ワット	1ワット
3	小規模な	0.5ワット	0.01ワット
4	発射する電波が著しく微弱な	1.5ワット	0.01ワット

正答：2

-----

A-2 無線局の予備免許を受けた者が、指定された工事落成の期限（期限の延長があったときは、その期限）経過後2週間以内に工事が落成した旨の届出をしなかったときに総務大臣が行う処分に関する次の記述のうち、電波法（第11条）の規定に照らし、この規定に定めるところに適合するものはどれか。下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 1 総務大臣は、その工事落成の期限の延長の申請をするよう命じなければならない。
- 2 総務大臣は、その無線局の免許を拒否しなければならない。
- 3 総務大臣は、その予備免許を取り消し、再度免許の申請をするよう指示しなければならない。
- 4 総務大臣は、速やかにその工事落成の届出をするよう命じなければならない。

正答：2

# アマ無線工学の勘どころ 第4回

吉村和昭

## 無線工学問題解答の勘どころ第4回

令和4年12月期に交流の瞬時値に関する問題が出題されました。交流電圧や交流電流は実効値による出題がほとんどですので戸惑った方もおられたのではないのでしょうか。

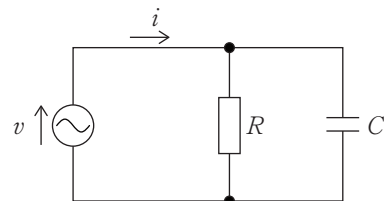
交流の瞬時値表示と実効値表示について学習しましょう。実効値を使用して解くほうが間違いなく解けるとおもいます。

A-4 図に示す回路において、交流電源電圧の瞬時値  $v$  が  $100\sqrt{2}\sin\omega t$  [V]、抵抗  $R$  が  $20$  [ $\Omega$ ] 及びコンデンサ  $C$  のリアクタンスが  $20$  [ $\Omega$ ] であるとき、電源から流れる電流  $i$  [A] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、角周波数を  $\omega$  [rad/s]、時間を  $t$  [s] とする。

1  $i = 10\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$       2  $i = 10\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$

3  $i = 10\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$       4  $i = 10\sqrt{2}\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$

5  $i = 10\sqrt{2}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$



### 【1】正弦波交流電圧の瞬時値と実効値

交流回路の電源には、通常、正弦波交流電圧が使用されている。正弦波交流電圧は次の数式で表すことができる。

$$v = V_m \sin(\omega t + \phi) = V_m \sin(2\pi ft + \phi) \cdots \textcircled{1}$$

$v$  : 時間的に変化する交流のある時刻の瞬時値 [V]

$V_m$  : 最大値 [V]

$\omega$  : 角周波数 [rad/s]

$f$  : 周波数 [Hz] ( $\omega = 2\pi f$ )、周期  $T$  [s] との関係は、 $T = \frac{1}{f}$

$\phi$  : 位相角 [rad]

上級資格に挑戦

第二級陸上無線技術士

# 無線工学 一問一答

村山豊繁

今回は、FM (F3E) 送信機の占有周波数帯幅の測定法について解説します。

この測定法についての問題は、令和 5 年 6 月期一陸特国家試験で出題され、過去には二陸技 27 年 7 月期 無線工学 A〔B-1〕で出題されていたものです。

A3E (AM) 波は変調信号 (音声) の大きさと周波数で変調が行われ、これを周波数スペクトラムで観測すると図 1 のように中央に搬送波 (常時出現する) 変調信号の周波数だけ離れて両側に側波が現れる。

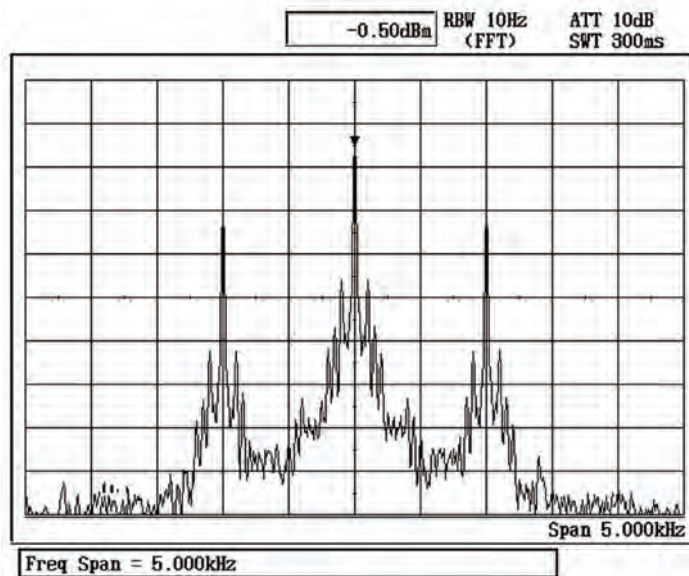


図1 A3E波のスペクトラム (1kHzで変調)

変調信号の振幅の大小で両側の側波の大きさが変わる。

F3E(FM) 波は変調信号 (音声) の

- ・ 大きさ
- ・ 周波数

で周波数偏移が変化する。少々乱暴な表現だが、変調信号で搬送波の周波数が振動するといえよう。その様子を図 2 に示す※1。