

# 無線従事者<sup>通巻</sup>12<sub>号</sub>



一陸特大特集

第一級陸上特殊無線技士 出題傾向表  
令和6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 無線の技術史

NICT オープンハウス 2024

第一級陸上特殊無線技士

令和6年6月期

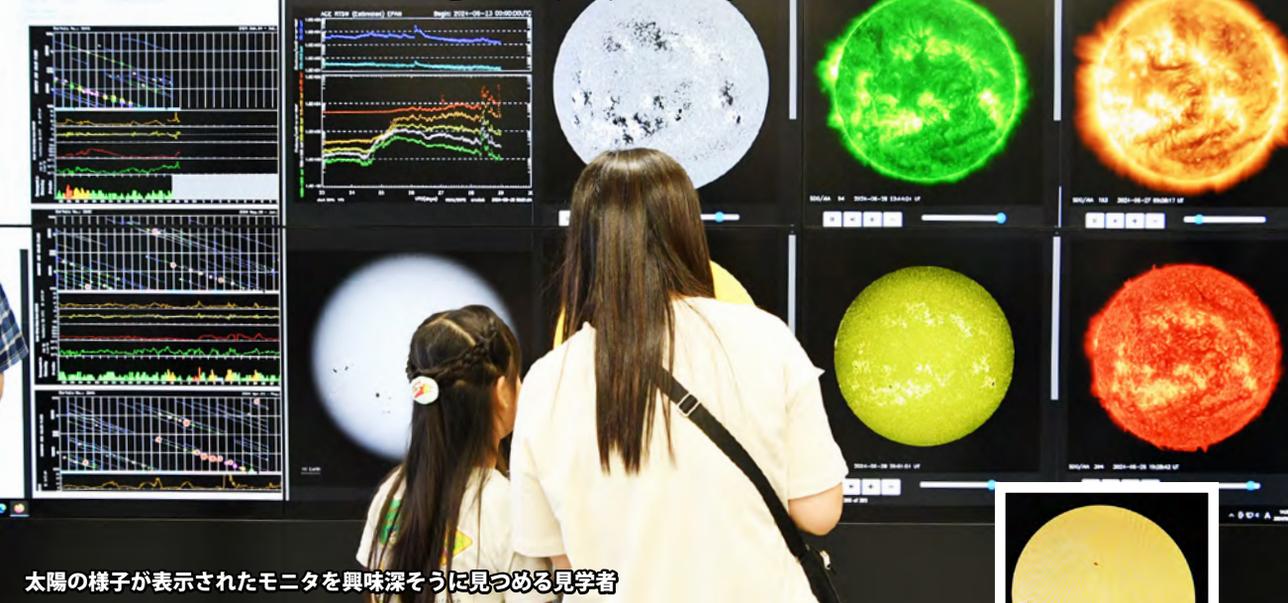
無線工学・法規 問題解答集

国家試験出題傾向分析表

令和6年4月期 1アマ試験工学講座

1アマ無線工学の勤どころ

# NICT オープンハウス 2024



太陽の様子が表示されたモニタを興味深そうに見つめる見学者



表示されていた太陽黒点の様子

編集部が訪れた時間では、宇宙天気予報会議の様子も見学することができた



宇宙天気予報センター内の展示を見学する人々  
春から初夏の報道の影響が非常に多くの見学者が訪れていた。



## NICT オープンハウス 2024 開催概要

### 名称

NICT オープンハウス 2024

### 開催日時

【ビジネス向け】 2024年6月28日(金) 9:30～16:30

【学生・一般向け】 2024年6月29日(土) 10:00～16:30

### 参加方法

参加費無料・事前申込制

※オンライン配信は申込不要

### NICT オープンハウス 2024web サイト

<https://www2.nict.go.jp/publicity/openhouse/2024/>

※各展示の詳細や、オンライン限定コンテンツの閲覧などをすることが可能です。

(アーカイブの閲覧は11月29日(金)まで可能)

### コンテンツ及び会場等

基調講演・特別講演	リアル会場+オンライン配信
技術展示	リアル会場+オンライン配信
研究者による プレゼンテーションタイム	リアル会場+オンライン配信
トークセッション	リアル会場
南極ゆうびん	6/29(土)リアル会場
NICT 探検ツアー	6/29(土)リアル会場
バーチャル NICT	オンライン配信

## 法規 令和6年6月期 A問題

[1] 無線局の予備免許を受けた者が総務大臣から指定された工事落成の期限（工事落成の期限の延長があったときは、その期限）経過後2週間以内に電波法第10条（落成後の検査）の規定による工事が落成した旨の届出をしないときに、総務大臣から受ける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 無線局の免許を拒否される。
- 2 無線局の予備免許を取り消される。
- 3 速やかに工事を落成するよう命ぜられる。
- 4 工事落成期限の延長の申請をするよう命ぜられる。

### 解答・解説

正答は1である。参照条文は以下のとおり。

### 電波法

第十一条 第八条第一項第一号の期限（同条第二項の規定による期限の延長があつたときは、その期限）経過後二週間以内に前条の規定による届出がないときは、**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。**

[2] 次の記述は、申請による周波数等の変更について述べたものである。電波法（第19条及び第76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 総務大臣は、免許人又は電波法第8条の予備免許を受けた者が識別信号、A又は運用許容時間の指定の変更を申請した場合において、B特に必要があると認めるときは、その指定を変更することができる。
- ② 総務大臣は、免許人（包括免許人を除く。）が不正な手段により電波法第19条（申請による周波数等の変更）の規定による①の指定の変更を行わせたときは、Cことができる。

A	B	C
1 電波の型式、周波数、空中線電力	電波の規整その他公益上	6箇月以内の期間を定めて無線局の運用の停止を命ずる
2 電波の型式、周波数、空中線電力	混信の除去その他	その免許を取り消す
3 無線設備の設置場所、電波の型式、電周波数、空中線電力	電波の規整その他公益上	その免許を取り消す
4 無線設備の設置場所、電波の型式、電周波数、空中線電力	混信の除去その他	6箇月以内の期間を定めて無線局の運用の停止を命ずる

### 解答・解説

正答は2である。参照条文は以下のとおり。

## 無線工学 令和6年6月期 A問題

〔1〕 次の記述は、マイクロ波 (SHF) 帯の電波による通信の一般的な特徴等について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 超短波 (VHF) 帯の電波に比較して、地形、建造物及び降雨の影響が少ない。
- 2 アンテナの指向性を鋭くできるので、他の無線回線との混信を避けることが比較的容易である。
- 3 低い周波数帯よりも空電雑音及び都市雑音の影響が大きく、良好な信号対雑音比 (S/N) の通信回線を構成することができない。
- 4 電離層伝搬による見通し外の遠距離通信に用いられる。

### 解答・解説

正答は2である。他の選択肢の正しい記述は以下のとおり。

- 1 超短波 (VHF) 帯の電波に比較して、地形、建造物及び降雨の影響が**大きい**。
- 3 低い周波数帯よりも空電雑音及び都市雑音の影響が**小さく**、良好な信号対雑音比 (S/N) の通信回線を構成することが**できる**。
- 4 電離層を突き抜けてしまうため**電離層伝搬による見通し外の遠距離通信はできない**。

※ 電離層伝搬による見通し外の遠距離通信に用いられるのは短波帯 (HF) である。

-----

〔2〕 次の記述は、対地静止衛星を利用する通信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 3個の静止衛星を赤道上空に等間隔に配置することにより、極地域を除く地球の大部分の地域を常時カバーする通信網が構成できる。
- 2 赤道上空約 36,000 [km] の円軌道に打ち上げられた静止衛星は、地球の自転と同期して周回しているが、その周期は約 24 時間である。
- 3 静止衛星から地表に到来する電波は極めて微弱であるため、静止衛星による衛星通信は、春分と秋分のころに、地球局の受信アンテナの主ビームの見通し線上から到来する太陽雑音の影響を受けることがある。
- 4 電波が、地球上から静止衛星を経由して再び地球上に戻ってくるのに約 0.1 秒を要する。
- 5 衛星通信に 10 [GHz] 以上の電波を使用する場合は、大気圏の降雨による減衰が大きい。

### 解答・解説

正答は3である。選択肢の正しい記述は以下のとおり。

- 4 電波が、地球上から静止衛星を経由して再び地球上に戻ってくるのに**約 0.25 秒**を要する。



国家試験 出題傾向分析表 無線工学

多重通信の概念	31-02		元-06		02-10		03-02		03-06		03-10		04-02		04-06		04-10		05-02		05-06		05-10		06-02		06-06		注目 問題		
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		A	B
多重通信方式																															
FDMとTDMの同期パルス	2										2																				○
TDMの同期と伝送速度		2										2																			○
符号分割多重CDM方式 (α)					2								2																		○
符号分割多重CDM方式 (β)							2							2																	○
直交周波数分割多元接続OFDMA (α)								2												2											○
直交周波数分割多元接続OFDMA (β)									2												2										
標本化定理																															
デジタル伝送方式の標本化定理								2	2																						
再現可能な最高周波数										2	2																				
マイクロ波																															
マイクロ波の特徴																															
マイクロ波による通信の特徴																															
マイクロ波通信と装置の特徴 (α)								2	2																	2	2				
マイクロ波通信と装置の特徴 (β)										1																					
静止衛星一般																															
静止衛星の軌道と周期																															
静止衛星の通信 (伝搬遅延時間・食)																															
静止衛星の通信 (多元接続方式・伝搬遅延時間)	1	1																													
静止衛星の通信 (多元接続方式・伝搬時の減衰)																															
静止衛星の軌道と太陽雑音 (α)																															
静止衛星通信の特徴 (伝搬とアンテナ)																															
静止衛星の軌道と太陽雑音 (γ)																															
衛星通信の特徴 (雑音と伝搬) (γ)																															
通信衛星一般																															
衛星通信の特徴 (雑音と伝搬) (α)																															
衛星通信に使用される周波数																															
衛星通信の接続方式																															
衛星通信用地球局アンテナ設備																															

電波教育協会編集部 探訪記

## 国立天文台野辺山宇宙電波観測所

### 45m 電波望遠鏡ペンキ塗り体験 2024



#### 45m 電波望遠鏡ペンキ塗り体験とは

45m 電波望遠鏡ペンキ塗り体験では日本の電波天文学の聖地、野辺山宇宙電波観測所のシンボルともいえる 45m電波望遠鏡の土台部分に当たる AZ(アジマス)レールの補修塗装を体験できます。昨年8月初めに第1回が開催され今回は2回目になります。編集部では昨年に引き続き、このイベント取材いたしました。その体験の様子をご紹介します。

#### ペンキ塗り体験 開催概要

日程 2024年7月29日

時間 10:00～12:00

#### 体験できること

45m 電波望遠鏡の AZ(アジマス)レールへのペンキ塗り

野辺山宇宙電波観測所の見学(一般見学コース、45m 望遠鏡3階 EL 駆動部、を案内します)

#### 対象者・募集人数

中学生以上・先着10組(今回の参加者数は、キャンセル等もあり7組14名)

#### 持ち物

飲み物、軍手、日焼け止めなどの日光対策

#### 服装

塗料が付着しても構わない服装

動きやすい服装(運動靴、ズボン、など)

#### その他

塗料、はけ、などの塗装道具は主催者側で用意します(1組1セット貸出し)

塗装作業中、見学中は、安全の範囲内で、自由に撮影していただけます

参加は無料です。交通費は自費でお願いいたします。

共催：45 サポーターズクラブ

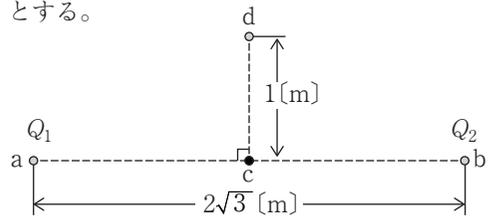
# 第一級アマチュア無線技士

## 令和6年4月期 無線工学解説

(30問2時間30分)

A-1 図に示すように、真空中で  $2\sqrt{3}$  [m] 離れた点 a 及び b にそれぞれ点電荷  $Q_1 = 8 \times 10^{-9}$  [C] 及び  $Q_2 = -8 \times 10^{-9}$  [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  $9\sqrt{2}$  [V/m]      2  $9\sqrt{3}$  [V/m]  
 3 18 [V/m]          4  $18\sqrt{2}$  [V/m]  
 5  $18\sqrt{3}$  [V/m]



解答・解説

[正答] 5

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

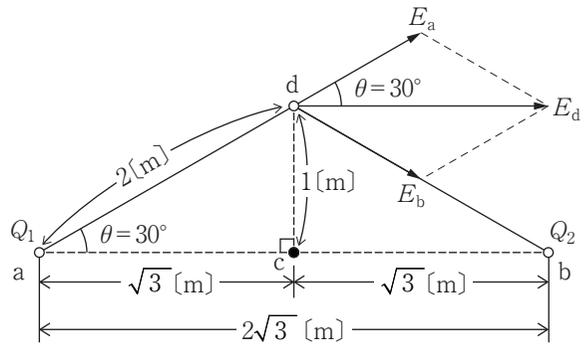


図 1

$\overline{ad} = 2$  [m] なので、

$$E_a = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_1 \times 1}{(\overline{ad})^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9} \times 1}{2^2} = 18 \text{ [V/m]} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\ast \overline{ad} = \sqrt{(\overline{ac})^2 + (\overline{cd})^2} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = \sqrt{4} = 2 \text{ [m]}$$

$\overline{bd} = 2$  [m] なので、

$$E_b = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_2 \times 1}{(\overline{bd})^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9} \times 1}{2^2} = 18 \text{ [V/m]} \quad \dots \textcircled{2}$$

※  $Q_2$  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使用する。電界の強さの計算にマイナスは関係しない。

点 d における電界の方向は右向きとなり、電界の強さの値  $E_d$  は、

$$E_d = 2E_a \cos \theta = 2E_a \cos 30^\circ = 2 \times 18 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 18\sqrt{3} \text{ [V/m]}$$

※本問は、電界の強さと電界の強さが同じになるため、 $E_b$  を計算しなくても解答は得られる。

## 第1級アマチュア無線技士 法規 令和6年4月期〔30問2時間30分〕

A-1 次の記述は、電波法の目的及び電波法に定める定義について述べたものである。電波法（第1条及び第2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 電波法は、電波の  A  な利用を確保することによって、公共の福祉を増進することを目的とする。
- 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  B  をいう。
- ③ 「無線局」とは、無線設備及び  C  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。

	A	B	C
1	公正かつ公益的	電氣的設備	無線設備の操作並びにその監督を行う者
2	公平かつ能率的	通信設備	無線設備の操作並びにその監督を行う者
3	公平かつ能率的	電氣的設備	無線設備の操作を行う者
4	公正かつ公益的	通信設備	無線設備の操作を行う者

正答：3

-----

A-2 次の記述は、アマチュア無線局の予備免許を受けた者が工事設計を変更しようとする場合等について述べたものである。電波法（第8条及び第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 総務大臣は、電波法第8条の予備免許を受けた者から  A  ときは、予備免許を与える際に指定した工事落成の期限を延長することができる。
- ② 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、あらかじめ総務大臣  B  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。
- ③ ②の変更は、 C  に変更を来すものであってはならず、かつ、電波法第3章（無線設備）に定める技術基準に合致するものでなければならない。

	A	B	C
1	届出があった	に届け出	周波数、電波の型式又は空中線電力
2	届出があった	の許可を受け	送信装置の発射可能な電波の型式及び周波数の範囲
3	申請があった場合において、相当と認める	の許可を受け	周波数、電波の型式又は空中線電力
4	申請があった場合において、相当と認める	に届け出	送信装置の発射可能な電波の型式及び周波数の範囲

正答：3

# アマ無線工学の勘どころ 第7回

吉村和昭

## 無線工学問題解答の勘どころ第7回

最近の第一級アマチュア無線技士（以下アマ）試験における給電線及び整合等に関する問題を探りあげてみましょう。令和4年4月期～令和6年4月期に限っても、令和4年4月期は「U形バラン」、令和4年8月期は「同軸ケーブルによるQ形変成器」、令和4年12月期は「同軸トラップ」、令和5年4月期は「平衡・不平衡変換」、令和5年8月期は「電圧定在波比(VSWR)とリターンロス」、令和5年12月期は「同軸ケーブルによる変成器を用いたスタックアンテナへの給電」、令和6年4月期は「シュペルトップ」というように整合や平衡・不平衡変換に関する問題が多いのは実際に電波を発射する場合に不要輻射には細心の注意を払って下さいというメッセージとも受け取れるのではないのでしょうか。

### ■給電線とインピーダンス

図1に示す特性インピーダンスが $Z_0$  [Ω]の平行二線式線路の終端にインピーダンス $Z_L$  [Ω]の負荷を接続したとき、平行二線式線路の終端から任意の $l$  [m]の点abから右側をみたインピーダンス $Z$  [Ω]は、次式で表すことができる。

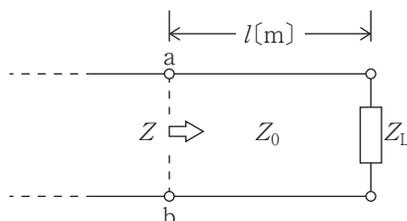


図1 平行二線式線路の任意点におけるインピーダンス

$$Z = Z_0 \frac{Z_L + jZ_0 \tan \beta l}{Z_0 + jZ_L \tan \beta l} = \frac{Z_L + jZ_0 \tan \frac{2\pi l}{\lambda}}{Z_0 + jZ_L \tan \frac{2\pi l}{\lambda}} \text{ [}\Omega\text{]} \quad \dots \textcircled{1}$$

ただし、 $\beta$ は位相定数で波長を $\lambda$  [m]とすると $\beta = \frac{2\pi}{\lambda}$

### 【COLUMN】位相角の計算

正弦波電圧の1波長 $\lambda$  [m]が $2\pi$  [rad]であるので、任意の長さ $l$  [m]のときの角度を $\theta$  [rad]とすると次式が成り立つ。

$$\lambda : 2\pi = l : \theta$$

これより、 $\theta = \frac{2\pi}{\lambda} l = \beta l$ となる。

# 令和6年度神奈川県水防演習 関東総合通信局展示レポート



全国初

衛星インターネット機器 (Starlink) を使用した FM ラジオ放送の配信訓練を実施

## 令和6年度神奈川県水防演習の詳細

令和6年5月26日に、神奈川県・小田原市・箱根町・真鶴町・湯河原町の共催により「令和6年度水防演習」が実施されました。

日時

令和6年5月26日（日曜日）午前9時～正午（小雨決行）

場所

小田原市寿町五丁目地先 酒匂川スポーツ広場（小田原大橋上流）

主催

神奈川県（県西土木事務所小田原土木センター）、小田原市、箱根町、真鶴町、湯河原町

主な参加機関

国土交通省、気象庁、総務省、陸上自衛隊、神奈川県警察本部、小田原警察署、神奈川県内広域水道企業団、東京電力パワーグリッド(株)小田原支社、東日本電信電話(株)神奈川事業部、(株)ドコモCS 神奈川支店、(一社)湘南建設業協会、小田原市土木建設協同組合、西さがみ建設協同組合、神奈川エフエムネットワーク

内容

地元消防団等による水防工法の実演、消防・警察・自衛隊による救出救助訓練、炊き出し等



訓練や演習の内容が表示されるモニターを見守る見学者