

無線従事者 ^{通巻} 7 _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4年10月期 第一級陸上特殊無線技士 模範解答

別冊グラビア パラボラアンテナを訪ねて

JAXA

臼田宇宙空間観測所
美笹深宇宙探査用地上局

第一級陸上特殊無線技士

令和4年10月期

無線工学・法規 問題解答集

国家試験出題傾向分析表

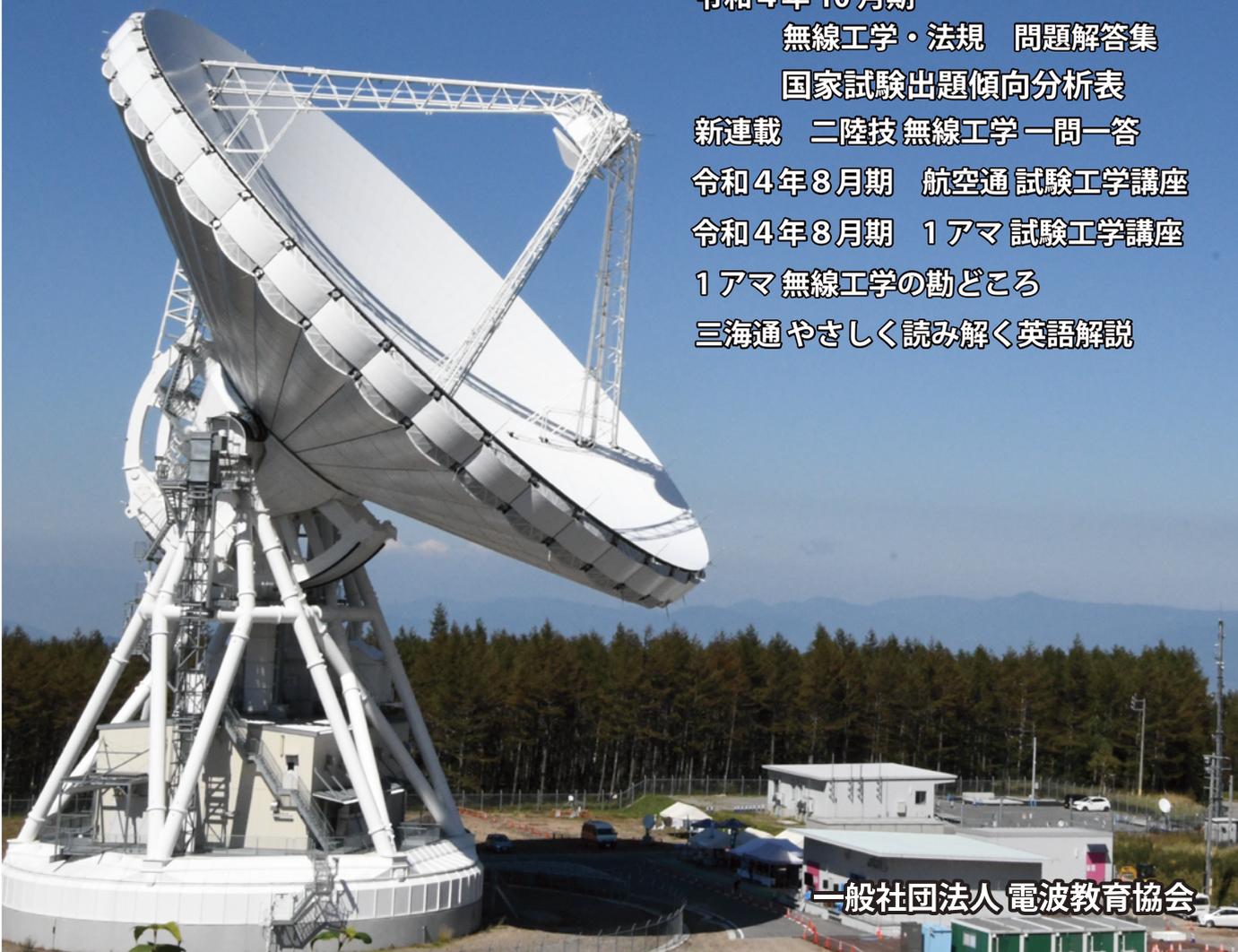
新連載 二陸技無線工学一問一答

令和4年8月期 航空通試験工学講座

令和4年8月期 1アマ試験工学講座

1アマ無線工学の勤どころ

三海通やさしく読み解く英語解説



別冊グラビア パラボラアンテナを訪ねて

JAXA 白田宇宙空間観測所

64m アンテナ



美笹深宇宙探査用地上局

54m アンテナ一般公開



無線従事者 第7号



目次

電波と受験の世界 掲示板 2

グラビアの解説

白田宇宙空間観測所・美笹深宇宙探査用地上局の詳細 5

令和4年10月期 第一級陸上特殊無線技士
法規・工学 解答集 7

午前 (A) 問題 法規 9
無線工学 21

午後 (B) 問題 法規 37
無線工学 49

国家試験 法規 63
出題傾向分析表 無線工学 69

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 80

航空無線通信士

令和4年8月期 解答解説 吉村和昭 89

第一級アマチュア無線技士

令和4年8月期 無線工学解説・法規解答 113

第一級アマチュア無線技士

無線工学解答の勘どころ 第2回 吉村和昭 146

三海通・海上通信士

やさしく読み解く英語解説 新田智浩 151

編集者のページ 156

別冊グラビア

パラボラアンテナを訪ねて



美笹深宇宙探査用地上局

白田宇宙空間観測所

無線従事者第8号 予定記事

令和5年2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4月20日(予定)

定価1650円(税込 予定)



令和4年10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4年10月期 A問題

[1] 次の記述は、無線局の変更検査について述べたものである。電波法(第18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17条(変更等の許可)第1項の規定により □A□ の変更又は無線設備の変更の工事の許可を受けた免許人は、総務大臣の検査を受け、当該変更又は工事の結果が同条同項の許可の内容に適合していると認められた後でなければ、許可に係る無線設備を運用してはならない。ただし、総務省令で定める場合は、この限りでない。
- ② ①の検査は、①の検査を受けようとする者が、当該検査を受けようとする無線設備について登録検査等事業者(注1)又は登録外国点検事業者(注2)が総務省令で定めるところにより行った当該登録に係る □B□ を記載した書類を総務大臣に提出した場合においては、□C□ を省略することができる。

注1 電波法第24条の2(検査等事業者の登録)第1項の登録を受けた者をいう。

2 電波法第24条の13(外国点検事業者の登録等)第1項の登録を受けた者をいう。

A	B	C
1 通信の相手方、通信事項若しくは無線設備の設置場所	検査の結果	その一部
2 通信の相手方、通信事項若しくは無線設備の設置場所	点検の結果	当該検査
3 無線設備の設置場所	検査の結果	当該検査
4 無線設備の設置場所	点検の結果	その一部

解答・解説

正答は4である。参照条文は以下のとおり。

電波法

第十八条 前条第一項の規定により**無線設備の設置場所**の変更又は無線設備の変更の工事の許可を受けた免許人は、総務大臣の検査を受け、当該変更又は工事の結果が同条同項の許可の内容に適合していると認められた後でなければ、許可に係る無線設備を運用してはならない。ただし、総務省令で定める場合は、この限りでない。

2 前項の検査は、同項の検査を受けようとする者が、当該検査を受けようとする無線設備について第二十四条の二第一項又は第二十四条の十三第一項の登録を受けた者が総務省令で定めるところにより行った当該登録に係る**点検の結果**を記載した書類を総務大臣に提出した場合においては、**その一部**を省略することができる。

無線工学 令和4年10月期 A問題

[1] 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。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 衛星の電源には太陽電池が用いられるため、年間を通じて電源が断となることがないので、蓄電池等は搭載する必要がない。
- 2 衛星通信に10〔GHz〕以上の電波が用いられる場合は、大気圏の降雨による減衰が少ないので、信号の劣化も少ない。
- 3 VSAT 制御地球局には小型のオフセットパラボラアンテナを、VSAT 地球局には大口径のカセグレンアンテナを用いることが多い。
- 4 電波が、地球上から通信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 3個の通信衛星を赤道上空に等間隔に配置することにより、極地域を除く地球上のほとんどの地域をカバーする通信網が構成できる。

解答・解説

正答は5である。その他の選択肢の正しい記述は以下のとおり。

- 1 衛星の電源には太陽電池が用いられるため、**春分と春分の時期に発生する食によって電源が断となるので、蓄電池等は搭載する必要がある。**
- 2 衛星通信に10〔GHz〕以上の電波が用いられる場合は、大気圏の降雨による**減衰が大きいので、信号の劣化も大きい。**
- 3 VSAT 制御地球局には**大口径のカセグレンアンテナ**を、VSAT 地球局には**小型のオフセットパラボラアンテナ**を用いることが多い。
- 4 電波が、地球上から通信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。

コラム「電波が地球上から通信衛星を経由して再び地球上に戻ってくるまでの時間」

静止衛星が赤道上空約36,000kmの軌道上にあるとして電波が再び地球上に戻ってくるのに要する時間を算出する。

このとき注意しなければならないのは「再び地球上に戻ってくる」という部分で、図1の様に往復の距離を考えなければならないことである。

地球上に戻ってくるのに要する時間 T は

$$T = \frac{l \times 2}{c} = \frac{36000 \times 10^3 \times 2}{3 \times 10^8} = \frac{36000 \times 10^3 \times 2}{300000 \times 10^3} = 0.24 \text{ [s]}$$

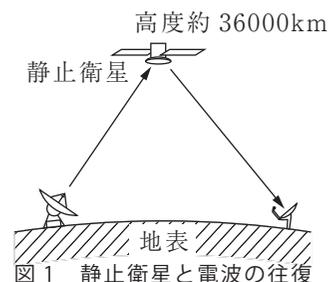
l : 静止衛星の地上からの距離

c : 電波の速度 (3×10^8 [m/s])

となる。約0.1秒というのは電波が静止衛星に到着するまでの時間である。

※ この問題は類似問題がいくつも存在するが、問題によって条件が異なるため問題文をしっかりと確認することがとても重要である。

※ また、地表面から静止衛星までの距離が約36000kmであるので、地球の中心からの距離は約42000kmになる。





上級資格に挑戦「無線工学一問一答」を今号より始めます。

第二級陸上無線技術士合格を目指している受験生に、無線工学基礎、工学 A、工学 B より重要と思われる問題をピックアップして解説していきます。第 1 回目は次の問題を解説します。

無線工学の基礎 2つの電源を持つ回路に負荷抵抗を接続したときの電流を求める手順

無線工学 A DSB 波と SSB 変調波の送信電力

無線工学 B 半波長第ポールアンテナの実効面積

問題

平成 30 年 07 月期 第二級陸上無線技術士 無線工学基礎 B-2

次の記述は、図 1 に示す回路において、スイッチ SW を接 (ON) にしたときに抵抗 R_0 に流れる電流 I_0 を求める手順について述べたものである。□内に入れるべき字句下の番号から選べ。ただし、直流電源の内部抵抗はないものとする。

(1) SW を断 (OFF) にしたとき、端子 ab から電源側を見た合成抵抗 R_{ab} は、

$R_{ab} =$ □ア □ [Ω] である。

(2) SW を断 (OFF) にしたとき、端子 ab 間の電圧は、図 2 の電圧 V である。図 2 の回路に流れる電流 I は、 $I =$ □イ □ [A] である。

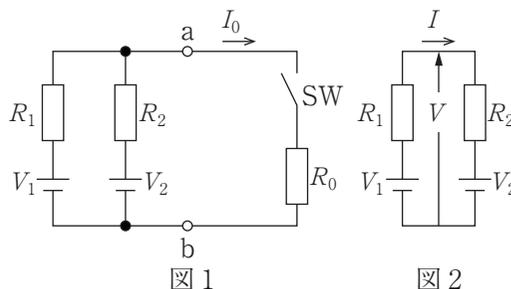
したがって、 V は次の値で表される。

$V =$ □ウ □ [V]

(3) よって、 I_0 は次式で表される。

$I_0 = \frac{V}{R_{ab} + \text{□エ □}} = \text{□オ □}$ [A]

- | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 0.3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 10 | 5 | 20 |
| 6 | 0.5 | 7 | 3 | 8 | 6 | 9 | 12 | 10 | 24 |



抵抗 $R_1 = 12$ [Ω]、 $R_2 = 6$ [Ω]、 $R_0 = 20$ [Ω]
 直流電源電圧 $V_1 = 24$ [V]、 $V_2 = 6$ [V]

航空無線通信士 無線工学 試験解説

令和4年8月期



法規・英語についても試験問題と解答を掲載します

航空無線通信士 無線工学 令和4年8月期

[A-1] 次の記述は、フレミングの右手の法則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。

フレミングの右手の法則は、電磁誘導に関するもので、図のように、右手の親指、人差指及び中指を互いに直角になるように広げ、□A□を導体の運動方向に、□B□を磁界の方向に指し示すと、□C□が誘導起電力の方向を指し示す。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 人差指 | 中指 | 親指 |
| 2 | 人差指 | 親指 | 中指 |
| 3 | 親指 | 人差指 | 中指 |
| 4 | 中指 | 親指 | 人差指 |
| 5 | 中指 | 人差指 | 親指 |



解答・解説

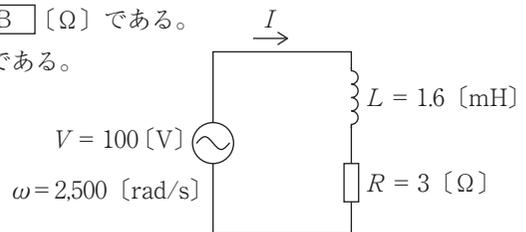
[正答] 3

※ 発電機の原理は、フレミングの右手の法則で説明ができる。また、モーターの原理は、フレミングの左手の法則で説明ができる。

[A-2] 次の記述は、図に示す抵抗 R 及び自己インダクタンス L からなる交流回路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) L の誘導リアクタンスの大きさは、□A□ [Ω] である。
 (2) L と R の合成インピーダンスの大きさは、□B□ [Ω] である。
 (3) 回路に流れる電流の大きさ I は、□C□ [A] である。

- | | A | B | C |
|---|---|----|----|
| 1 | 4 | 5 | 0 |
| 2 | 4 | 10 | 10 |
| 3 | 6 | 5 | 20 |
| 4 | 6 | 5 | 10 |
| 5 | 6 | 10 | 20 |



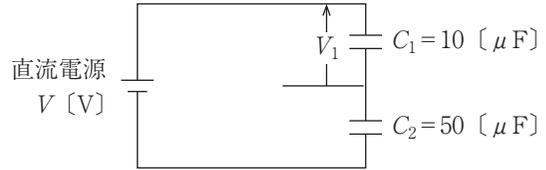
V : 交流電源電圧

ω : 交流電源の角周波数

第1級アマチュア無線技士 無線工学 令和4年8月期 (30問2時間30分)

A-1 図に示す回路において、 C_1 の両端の電圧 V_1 が4 [V] であるときの、二つの静電容量 C_1 及び C_2 に蓄えられる静電エネルギーの総和の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、回路は定常状態にあるものとする。

- 1 48 [μ J] 2 72 [μ J]
 3 96 [μ J] 4 120 [μ J]



解答・解説

[正答] 3

コンデンサ C_1 、 C_2 が直列接続なので、二つのコンデンサ C_1 、 C_2 に蓄えられる電荷 Q [C] は等しくなる。設問図の C_2 の両端の電圧 V_2 とすると、

$$Q = C_1 V_1 = C_2 V_2 \quad \dots \textcircled{1}$$

式①より、

$$V_2 = \frac{C_1 V_1}{C_2} = \frac{10 \times 10^{-6} V_1}{50 \times 10^{-6}} = \frac{V_1}{5} \quad \dots \textcircled{2}$$

C_1 に蓄えられる静電エネルギーを W_1 [J] とすると、

$$W_1 = \frac{Q V_1}{2} = \frac{C_1 V_1 \times V_1}{2} = \frac{C_1 V_1^2}{2} \quad \dots \textcircled{3}$$

C_2 に蓄えられる静電エネルギーを W_2 [J] とすると、式②を利用して、

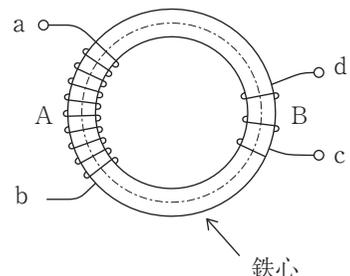
$$W_2 = \frac{Q V_2}{2} = \frac{C_2 V_2 \times V_2}{2} = \frac{C_2 V_2^2}{2} = \frac{C_2}{2} \times \left(\frac{V_1}{5} \right)^2 = \frac{C_2 V_1^2}{50} \quad \dots \textcircled{4}$$

C_1 及び C_2 に蓄えられる静電エネルギーの総和は、式③の W_1 と式④の W_2 の和なので、

$$\begin{aligned} W_1 + W_2 &= \frac{C_1 V_1^2}{2} + \frac{C_2 V_1^2}{50} \\ &= \frac{10 \times 10^{-6} \times 4^2}{2} + \frac{50 \times 10^{-6} \times 4^2}{50} = 5 \times 10^{-6} \times 4^2 + 1 \times 10^{-6} \times 4^2 \\ &= 80 \times 10^{-6} + 16 \times 10^{-6} = 96 \times 10^{-6} \text{ [J]} = 96 \text{ [}\mu\text{J]} \end{aligned}$$

A-2 次の記述は、図に示すように、環状鉄心に二つのコイル A 及び B を巻いたときのインダクタンス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。ただし、A の自己インダクタンスを L_A [H] とし、B の巻数は A の巻数の 1/4 とする。また、磁気回路に漏れ磁束及び磁気飽和はないものとする。

- 1 B の自己インダクタンス L_B は、 $L_A / 16$ [H] である。
- 2 A と B の間の結合係数は、4 である。
- 3 A と B の間の相互インダクタンス M は、 $L_A / 4$ [H] である。
- 4 端子 b と c を接続したとき、A と B によって生ずる磁束は、互いに加わり合う方向である。
- 5 端子 b と c を接続したとき、端子 ad 間の合成インダクタンスは、 $25L_A / 16$ [H] である。



アマ無線工学の勘どころ 第2回

吉村和昭

無線工学問題解答の勘どころ 微分回路

【1】 第一級アマチュア無線技士の令和3年12月期試験の無線工学 A9 の問題を次に示します。

A-9 次の記述は、図1に示す回路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。

図1に示す回路は□A□回路とも呼ばれ、入力端子に図2の(a)に示す幅 T の方形波電圧を加えたとき、出力端子に現れる電圧波形は図2の□B□である。この回路と同様の出力波形が得られるのは、図3の□C□の回路である。ただし、 t は時間を示し、各回路の時定数は T より十分小さいものとする。

	A	B	C
1	微分	(c)	(d)
2	微分	(b)	(d)
3	積分	(b)	(e)
4	積分	(c)	(e)
5	積分	(c)	(d)

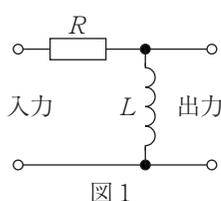


図1

R: 抵抗
L: コイル
C: コンデンサ

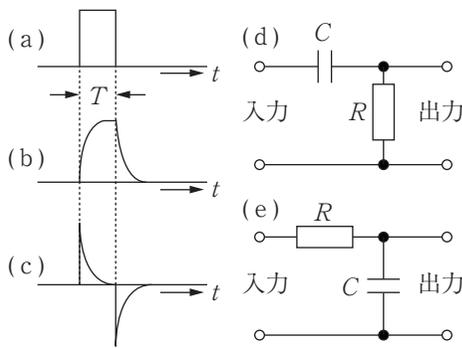


図2

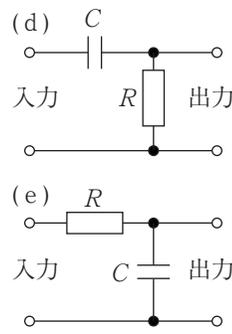


図3

〔数式を使用しない定性的な解法例〕

コイルに方形波の立ち上がり点や立ち下り点のように変化が急激な電圧を加えると、電流の流れを阻止するように働きます。従って、方形波が立ち上がるときは、コイルには電圧 V [V] がかかり、時間の経過とともに抵抗にかかる電圧が増加してコイルにかかる電圧が減少し、定常状態領域ではコイルはただの電線として動作するためコイルの両端の電圧はゼロになります。