

別冊グラビア パラボラアンテナを訪ねて

国立天文台 水沢 VLBI 観測所

茨城観測局 日立 32m アンテナ

国立天文台 水沢 VLBI 観測所

茨城観測局 高萩 32m アンテナ

別冊グラビア パラボラアンテナを訪ねて

国立天文台水沢キャンパス



無線従事者 第6号



目次

電波と受験の世界 掲示板 3

グラビアの解説
水沢キャンパス・茨城観測局の詳細 7

令和4年6月期 第一級陸上特殊無線技士
法規・工学 解答集 13

午前 (A) 問題 法規 15
無線工学 24

午後 (B) 問題 法規 38
無線工学 49

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4年4月期 無線工学解説・法規解答 79

第一級アマチュア無線技士
無線工学解答の勘どころ 第1回 過渡現象 吉村和昭 116

三海通・海上通信士
やさしく読み解く英語解説 新田智浩 121

NICT ニュース 130

編集者のページ 132

別冊グラビア



無線従事者第7号 予定記事

令和4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4年12月20日(予定)

定価1650円(税込 予定)





高萩市衛星通信記念公園 (さくら宇宙公園)

高萩市衛星通信記念公園(愛称:さくら宇宙公園)は、世界初の太平洋横断衛星テレビジョン伝送の地」を記念した公園です。KDDI 茨城衛星通信所(茨城衛星通信センター)跡地を利用しており、国立天文台茨城観測局の日立アンテナ、高萩アンテナや茨城大学 宇宙電波館(宇宙科学教育研究センター)が設置されています。

高萩市衛星通信記念公園(さくら宇宙公園)は桜の名所でもあり、300mにもなる桜並木をはじめ、たくさんの桜が植えられており、春には多くの観光客で賑わいます。

高萩市衛星通信記念公園 (さくら宇宙公園) の詳細

住所:〒318-0022 茨城県高萩市石滝608-1

電話番号:0293-23-1125 (高萩市生涯学習課 中央公民館)

アクセス:

①鉄道: JR 常磐線高萩駅下車

1) 徒歩: 約30分

2) バス利用: 高萩駅発いぶき台団地行き,

明秀学園高萩キャンパス前(約8分)下車, 徒歩10分

3) MyRide のるる (オンデマンドバス) 利用: さくら宇宙公園下車すぐ

②乗用車: 常磐自動車道 高萩インター

高萩市街方面約15分9km

明秀学園高萩キャンパス前を山側住宅街に曲がり600m先

駐車場:35台(イベント時には臨時駐車場300台)

令和4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4年6月期 A問題

[1] 次の記述は、電波法の目的及び電波法に規定する用語の定義を述べたものである。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	公平かつ能率的	電气的設備	無線設備の操作を行う者
2	公平かつ能率的	通信設備	無線設備の操作の監督を行う者
3	有効かつ適正	電气的設備	無線設備の操作の監督を行う者
4	有効かつ適正	通信設備	無線設備の操作を行う者

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

第一条 この法律は、**電波の公平且つ能率的**な利用を確保することによつて、公共の福祉を増進することを目的とする。

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**電气的設備**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。

無線工学 令和4年6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 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 12 時間である。
- 2 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要する時間は、約 0.1 秒である。
- 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 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少ないので、信号の劣化も少ない。
- 5 2 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、極地域を除く地球の大部分の地域を常時カバーする通信網が構成できる。

解答・解説

正答は3である。その他の選択肢の正しい記述は以下のとおり。

- 1 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。
- 2 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要する時間は、**約 0.25 秒**である。
- 4 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**減衰が大きいので、信号の劣化も大きい**。
- 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〕 標本化定理において、周波数帯域が 300 [Hz] から 6 [kHz] までのアナログ信号を標本化して、忠実に再現することが原理的に可能な標本化周波数の下限の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1.5 [kHz] 2 3 [kHz] 3 6 [kHz] 4 12 [kHz] 5 24 [kHz]

解答・解説

正答は4である。アナログ信号を再現するには、アナログ信号の最高周波数 f_M の 2 倍の周波数で標本化する。したがって標本化周波数の下限の値 $= 2f_M$ となる。

設問ではアナログ信号の周波数が 300 [Hz] ~ 6 [kHz] で、 f_M は 6 [kHz] となるので

$$2f_M = 2 \times 6 = 12 \text{ [kHz]}$$

として解を得ることができる。

国家試験 出題傾向分析表 法規

	平成29年		平成30年		平成31年		令和元年		令和2年		令和3年		令和4年	
	2月	6月	2月	6月	2月	6月	2月	6月	2月	6月	2月	6月	2月	6月
電波法	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
電波法の目的及び電波法に定める定義	1		1				1							1
電波法に規定する定義				1						1				
電波法に規定する用語の定義	1				1		1					2		
無線局の開設														
無線局を開設しようとする際に総務大臣の免許を受ける必要のない無線局														法 4
総務大臣の免許を受けることを要しない総務省令で定める無線局	2													施 6
無線局の開設														法 4
無線局の開設			1											法 4
無線局の免許を与えないことができる者	1		1		1						1			法 5
固定局の免許を受けようとする者が申請書に記載しなければならない事項									1					法 6
基地局の免許の申請書を受理したときに審査しなければならない事項			2						1					法 7
無線局の予備免許の際に総務大臣から指定される事項	1					1								法 8
固定局の予備免許中における工事落成の期限の延長、工事設計の変更等			2		1		1							法 8
予備免許及び申請による周波数等の変更		1					2					1		法 8
予備免許を受けた者が行う工事設計の変更	1					2								法 9
予備免許を受けた者が工事落成の届け出をしない場合に受ける処分	2		1										2	法 11
落成後の検査		2				2			2				1	法 10
免許の有効期間														法 13
免許の有効期間及び再免許の申請の期間	2		2											法 13
免許の有効期間及び再免許の申請の期間								2	2					法 13
電波行政														施 7
無線局に関する情報の提供														法 25
電波利用状況の調査等														法 26の2
無線局の免許人が収める電波利用料														法 103の2
無線局の変更	9		9											
申請による周波数等の変更									1					法 19
申請による周波数等の変更													1	法 19
固定局の免許後の変更														法 17
固定局の免許後の変更手続	2													法 17
無線局の免許後の変更手続														法 17
無線設備の変更の工事をする際に必要な手続														法 17
無線設備の変更の工事の許可を受けた免許人がしなければならないこと	1													法 18

国家試験 出題傾向分析表 無線工学

多重通信の概念	29-02		29-06		29-10		30-02		30-06		30-10		31-02		元-06		元-10		02-02		02-10		03-02		03-06		04-02		04-06		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			1										2																		
TDMの同期と伝送速度			1											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)																															
直交周波数分割多元接続OFDMA (β)																															
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																															
マイクロ波																															
マイクロ波の特徴			2																												
マイクロ波による通信の特徴					2	2																									
マイクロ波通信と装置の特徴 (α)			2																												
マイクロ波通信と装置の特徴 (β)																															
静止衛星一般																															
静止衛星の軌道と周期			1	1																											
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)																															
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																															
静止衛星通信の特徴 (伝搬とアンテナ)																															
通信衛星一般																															
衛星通信の特徴 (雑音と伝搬)																															
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																															
基礎理論																															
合成抵抗・合成静電容量・電圧・電流																															
抵抗の直並列接続回路の合成抵抗の値																															
抵抗のブリッジ回路の合成抵抗の値																															

第1級アマチュア無線技士 無線工学 令和4年4月期 (30問2時間30分)

A-1 静電容量が50 [pF] の平行平板コンデンサにおいて、電極間距離を元の1/2及び電極間の誘電体の比誘電率を4倍にしたときの静電容量の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 200 [pF] 2 300 [pF] 3 400 [pF] 4 600 [pF] 5 800 [pF]

解答・解説

[正答] 3

電極面積を S [m²]、電極間距離を d [m]、真空中の誘電率を ϵ_0 [F/m]、電極間に挿入する誘電体(絶縁体)の比誘電率を ϵ_s とすると、平行平板コンデンサの静電容量の値 C [F] は次式で表される。

$$C = \epsilon_0 \epsilon_s \frac{S}{d} \text{ [F]} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

電極間の距離を元の1/2、電極間の誘電体の比誘電率を4倍にしたときの静電容量の値を C_x [F] とすると、

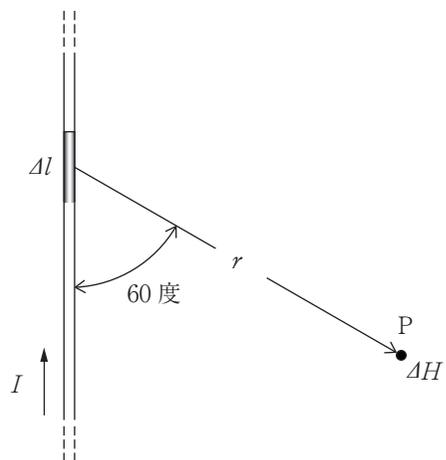
$$C_x = \epsilon_0 \times 4\epsilon_s \times \frac{S}{\frac{d}{2}} = 4\epsilon_0 \epsilon_s \frac{2S}{d} = 8\epsilon_0 \epsilon_s \frac{S}{d} \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

式①の $\epsilon_0 \epsilon_s \frac{S}{d} = 50$ [pF] であるので、

$$C_x = 8\epsilon_0 \epsilon_s \frac{S}{d} = 8 \times 50 = 400 \text{ [pF]}$$

A-2 図に示すように、直流電流 I [A] が流れている直線導線の微小部分 Δl [m] から60度の方向で r [m] の距離にある点 P に、 Δl によって生ずる磁界の強さ ΔH [A/m] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $\Delta H = \frac{\sqrt{3} I \Delta l}{8\pi r^2}$
 2 $\Delta H = \frac{I \Delta l}{8\pi r^2}$
 3 $\Delta H = \frac{I \Delta l}{4\sqrt{3} \pi r^2}$
 4 $\Delta H = \frac{\sqrt{3} I \Delta l}{4\pi r^2}$
 5 $\Delta H = \frac{I \Delta l}{2\sqrt{3} \pi r^2}$



第1級アマチュア無線技士 法規 令和4年4月期 [30問 2時間 30分]

A-1 次の記述は、電波法及び電波法に基づく命令において使用する用語の定義について述べたものである。電波法（第2条）及び無線局運用規則（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 「モールス無線電信」とは、電波を利用して、A を送り、又は B をいう。

② 「無線設備」とは、C、無線電話その他電波を送り、又は D をいう。

	A	B	C	D
1	符号	受けるための通信設備	モールス無線電信	受けるための電氣的設備
2	モールス符号	受ける無線通信	モールス無線電信	受けるための通信設備
3	モールス符号	受けるための通信設備	無線電信	受けるための電氣的設備
4	符号	受ける無線通信	無線電信	受けるための通信設備

正答：3

A-2 次に掲げるアマチュア無線局の免許の申請書の審査に関する事項のうち、総務大臣が審査する事項に該当しないものはどれか。電波法（第7条）の規定に照らし、下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 1 総務省令で定める無線局（基幹放送局を除く。）の開設の根本的基準に合致すること。
- 2 その無線局の業務を維持するに足りる技術的能力があること。
- 3 工事設計が電波法第3章（無線設備）に定める技術基準に適合すること。
- 4 周波数の割当てが可能であること。

正答：2

A-3 次の記述は、アマチュア無線局の予備免許について述べたものである。電波法（第8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。なお、同じ記号の内には、同じ字句が入るものとする。

① 総務大臣は、電波法第7条（申請の審査）の規定により審査した結果、その申請が同条第1項各号に適合していると認めるときは、申請者に対し、次の(1)から(5)までに掲げる事項を指定して、無線局の予備免許を与える。

(1) A (2) B (3) 識別信号 (4) C (5) 運用許容時間

② 総務大臣は、予備免許を受けた者から申請があった場合において、相当と認めるときは、①の(1)のAを延長することができる。

	A	B	C
1	工事落成の期限	電波の型式及び周波数	空中線電力
2	工事落成の期限	発射可能な電波の型式及び周波数の範囲	実効輻射電力
3	工事着手の期限	発射可能な電波の型式及び周波数の範囲	空中線電力
4	工事着手の期限	電波の型式及び周波数	実効輻射電力

正答：1

アマ無線工学の勘どころ

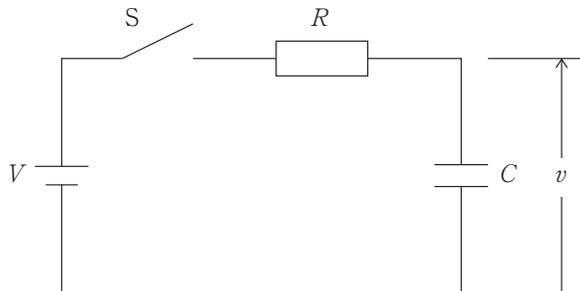
吉村和昭

無線工学問題解答の勘どころ第一回目は、電気回路の過渡現象問題を式を覚えず、方程式も解かないで正解を得る方法の例を解説いたします。

【1】 第一級アマチュア無線技士の令和1年12月期試験の無線工学 A5 を次に示します。

A-5 図に示す回路において、コンデンサ C [F] と抵抗 R [Ω] の回路に直流電圧 V [V] を与えて C を充電するとき、スイッチ S を接 (ON) にしてから t [s] 後の C の端子電圧 v [V] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、スイッチ S を接 (ON) にする前の C には電荷が蓄えられていなかったものとする。また、 e は自然対数の底とする。

- 1 $v = V(1 - e^{CRt})$
- 2 $v = V(1 - e^{-CRt})$
- 3 $v = V(1 - e^{-\frac{t}{CR}})$
- 4 $v = V(1 + e^{-\frac{t}{CR}})$
- 5 $v = V(1 + e^{-CRt})$



正解 3

【1】 問題 A5 は過渡現象と呼ばれるスイッチを ON した直後の極めて短い時間の回路の動作を問う問題です。正解の選択肢 3 の C の端子電圧 v [V] を表す式を求めるには、微分方程式を立てて解く必要があります (微分方程式を積分すれば解けます)。しかし、この問題は、選択肢の式にある

$$\text{「 } CRt \text{ 」 又は 「 } \frac{t}{CR} \text{ 」}$$

の単位を確認することにより三つの選択肢 1、2、5 を除外することができます。

やさしく読み解く英語解説

～海上無線通信士 試験問題解説～

第3回

新田 智浩

こんにちは、暑さ厳しい日々が続いております。今年の梅雨は一瞬でしたね。皆様体調など崩されない程度に日々の受験勉強を頑張りましょう。

さて、今回の前書きは長文読解について、お話ししようかと思います。

先日、偶然古文を読む機会がありました。大学生のころ、塾講師のアルバイトで学生に教えたきり勉強をしている科目ではありませんでしたので、お恥ずかしながら正確に読み取れた、というほどではありませんでした。しかし、文法を精緻に解析せずとも、なんとなく80%程度内容が分かったのです。

英語の長文読解についても似たようなことが言えるのではないのでしょうか。文章を読む過程で特に外国語では、知らない単語や読み取れない文法構造が多々登場します。

そこで、私たちは「前後の文脈からなんとなく内容を予想する」という読解能力を使うのです。

高校受験や大学受験のようにまずは丁寧に英文法を知る必要があります、そしてその成果を要求する問題が出題されるならまだしも、海上無線通信士の問題では、ある程度の文法力と単語力さえあれば、設問と本文を照らし合わせて解き進めていくことが可能です。

英語、とりわけ長文について苦手意識のある方でも80%、いや、70%「見切り発車」で問題に取り組んでみてください！繰り返していくうちに自分が思うより英語ができるようになっていくかもしれません。

今回の問題解説は、令和3年度 9月試験の大問1 を扱います。