

令和3年度

【第二級アンテナ工事士】

認定試験

地上波デジタル放送受信工事・BS・CS衛星放送受信工事・FM放送受信工事
主に戸建住宅対応工事資格

次の注意をよく読んでから解答して下さい。

【注意】

- 1.これは第二級アンテナ工事士の試験問題です。30問題あり19問題以上の正解で試験合格となります。
- 2.解答用紙（マークシート）には間違えないように、氏名、氏名フリガナ、受験番号（アルファベット+数字8桁）を記入して下さい。記入に不備がある場合は不合格となります。
- 3.解答は別の解答用紙（マークシート）にHBの鉛筆又はシャープペンシルで記入してください。
(万年筆・ボールペンの使用は不可)
当該問題番号の解答記入欄の正解と思う数字一つを塗りつぶして下さい。
なお、正解は1問について一つしかないので、二つ以上ぬりつぶすと正解になりません。
- 4.解答を訂正する場合は、プラスチック製消しゴムできれいに消してから訂正して下さい。消し方が不十分な場合は、二つ以上解答したこととなり正解となりません。
- 5.解答用紙（マークシート）を必ず試験監督者に提出後、退室して下さい。
解答用紙（マークシート）は、いかなる場合でも持ち帰りできません。
- 6.試験問題は、試験終了時刻（11時30分）まで在席した方のうち、希望者に持ち帰りを認めます。途中退室した場合は、持ち帰りできません。

問 1.VHF/UHF 帯とは (物理チャンネル含む)

次の VHF/UHF 帯の記述の内から正しいものを答えよ。

1. VHF 帯域を受信する半波長ダイポールアンテナは UHF 帯域を受信する半波長ダイポールアンテナより波長が短くなるため素子長さは短くなる
2. UHF は極超短波を意味する Ultra High Frequency の略で波長は 1m~10m となる
3. 現在地上波デジタル放送で使用している UHF 帯は 470MHz から 710MHz となる
4. 700MHz 帯を使用する携帯電話基地局の開設に伴うテレビ受信障害対策は VHF 帯域で起こる増幅器飽和の受信障害となる

問 2.衛星放送の仕組み

衛星放送の仕組みや地上デジタル放送との違いについて次の記述より正しいものを答えよ。

1. 地上デジタル放送および BS 110 度 CS 放送の偏波面は水平及び垂直となる
2. 地上デジタル放送が良好に受信出来る場所であれば衛星放送は必ず受信できる
3. BS 110 度 CS 放送は衛星より 11.710~12.748GHz の周波数でアンテナまで送信している
4. BS 衛星は東経 124 度の J-SAT3 より、CS 110° 衛星は東経 128 度の J-SAT4 より受信する

問 3. レベル BER MER (CN 比)

レベル BER MER (CN 比) に関する記述の中から誤っているものを答えよ。

1. レベルとは電波信号の強度であり、量としての単位は dB μ V を用いる
2. MER は Modulation Error Ratio の略であり CN 比とは相関性があるので一定の範囲内においては MER から CN 比を推定することができる。
3. BER は Bit Error Rate の略であり地上波デジタル放送では誤り率 2×10^{-4} 以上になると良好受信となる。
4. BER は主に視聴の可否判定に適しており MER は信号品質の管理や品質マージンの測定に適している。それぞれ相互に補完しながら測定に使用することが重要である。

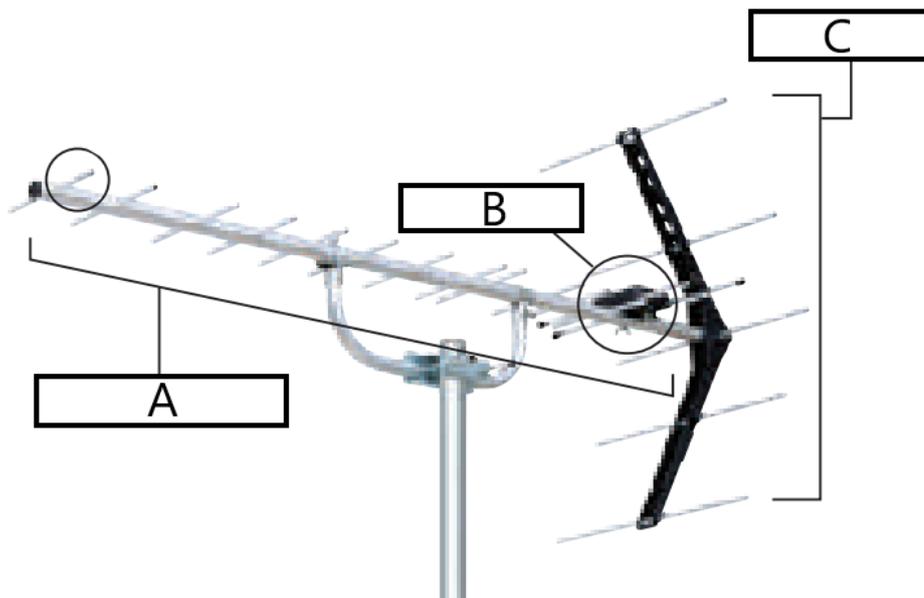
問 4. 水平偏波・垂直偏波

地上波デジタル放送の偏波面（水平偏波・垂直偏波）について次の記述より正しいものを答えよ。

1. 親局の偏波面が水平偏波で混線の恐れがある地域の中継局の偏波面は必ず垂直偏波となる。
2. NHK・広域民放とは違いローカル放送の偏波面は必ず垂直偏波となる。
3. 水平偏波（UHF21～27ch）アンテナと垂直偏波（UHF45～52ch）アンテナを混合器にて混合すると偏波が干渉しあうので必ず受信不良となる。
4. 水平偏波を受信する場合、八木式アンテナは必ず素子等を大地に対して平行にして受信する。

問5.アンテナ・素子

次の図から名称の組み合わせで正しいものを選び。



1. A エレメント B コンバーター C 電波到来方向指示器
2. A 増幅器 B 導波器・導波素子 C ステー金具
3. A 導波器・導波素子 B 放射器・給電部 C 反射器
4. A フィッシュボーン B 給電部 C 導波器・導波素子

問6. 混合・UHF/UHF

八木式アンテナ同士でのUHF/UHF混合工事の際の注意点で著しく誤っているものを選び。

1. 同スペックのUHFアンテナを水平に2本、アンテナ間の距離を60cmとし同じ方向を向けて設置した。
2. 同スペックのUHFアンテナを2本（水平に1本、垂直に1本）アンテナ間の距離を30cmとし同じ方向を向けて設置した。
3. 同スペックのUHFアンテナを2本（水平に1本、垂直に1本）アンテナ間の距離を60cmとし異なる方向を向けて設置した。
4. 同スペックのUHFアンテナを水平に2本、アンテナ間の距離を180cmとし同じ方向を向けて設置した。

問7.コンバーター 局部発振

衛星放送、衛星放送受信用の局部発振における記述の中から正しいものを答えよ。

1. CS124・128アンテナの垂直偏波のコンバーター局部発振周波数は9.505GHzである
2. BS110CSアンテナの右旋偏波のコンバーター局部発振周波数は11.2GHzである。
3. BS110CSアンテナの左旋偏波のコンバーター局部発振周波数は9.505GHzである。
4. BS110CSアンテナの右旋偏波のコンバーター局部発振周波数は9.505GHzである。

問8.ブースター・マージン

テレビ用ブースターについての記述のうち誤っているものを答えよ。

(ただしブースター入力値は下限40dB μ V、上限70dB μ Vを適正入力値とする)

1. アンテナ直下出力が40dB μ VであったがBERがエラーフリーであった為、同軸配線長30mに位置する分配器収納カ所にブースターと電源供給器を設置した。
2. ブースター入力値を70dB μ Vとし家庭用ブースターだったので入力ATTを-10dBとした
3. 定格出力100dB μ Vのブースターで入力値が60dB μ Vであったが100dB μ Vで出力した。
4. ブースター入力値を90dB μ Vとし高出力型(定格出力117dB μ V)のブースターだったので入力ATTを-20dBとした。

問 9.施工（最大風速 45m/s 台風にも耐える強度での施工）

次の台風にも耐える強度での施工に関する記述の中から誤っているものを答えよ。

1. 陸屋根への屋根馬施工にてアンカー位置の支点高さが屋根馬脚最下部位置よりも高くなり、地面方向への押さえつけが弱くなっていたので施主に了承をとり、屋根馬脚にも屋根面より滑らなくなるようにコーキングにて固定した。
2. 破風板にアンカー釘を打つ際に、下地を確認した上で直径4mmΦ×深さ65mmの下穴をあけ、防水処理を施した上で直径4mmΦ×長さ60mmのアンカー釘を打ち込んだ。
3. 木造戸建での壁面設置でパワーボード（37mmALC 外壁材）壁に下穴を開けた上で構造柱箇所へ長さ65mmのビスで固定した。
4. 屋根馬マスト3.6m施工の際に支線止めリングを上下に2個取り付けたうえでアンカー4か所に対して支線を（補助線を除き）合計8本とった。

問 10.マルチパス

遅延波が地上波デジタル放送の障害となり視聴不良をおこしている場合の対策として誤っているものを答えよ。

1. 八木式アンテナの場合で指向性の狭くリフレクター（反射器）の大きなパラスタックアンテナに交換した。
2. アンテナ直下で十分な受信レベルがあるにも関わらず CN 比や BER が低下していたので遅延波が干渉しない場所へ移設した。
3. 直接波と遅延波の角度差を利用して、遅延波方向に遮へい物がくるようアンテナの位置を調整した。
4. マルチパスを測定したところガードインターバル越えの遅延波であったのでブースター入力ATTを-20dBとした。

問 11.物理チャンネル

地上波放送の物理チャンネルについて誤っているものを答えよ。

1. 物理チャンネル13ch占有帯域は470.357857 Mhz から 475.927857 Mhz で中央の周波数は473.142857 Mhz となる。
2. 物理チャンネル1chから62chは過去に地上波アナログ放送で使用されていた。
3. 令和3年11月現在、我が国の地上波デジタル放送の物理チャンネルではUHF13chから62chのチャンネルが使用されている。
4. 基幹放送チャンネルについては、総務省告示基幹放送用周波数使用計画に規定される。

問 12.BS アンテナ径・降雨減衰

BS放送受信時のBSアンテナ径と降雨減衰の関係性について誤っているものを答えよ。

1. 降雨減衰とはBSアンテナに雨が付着してできた水膜による電波減衰のことで雨量が増えると付着水膜も増加する事で直接的な視聴不良の原因となる。
2. 降雨減衰でCN比が劣化することにより受信障害となるが、対策としてBSアンテナ径を大きくすることで多少のCN比のマーヅン確保となる。
3. 降雨減衰とは10GHz以上の衛星放送・衛星通信で発生し降雨の影響で電波が減衰する事である。
4. 降雨減衰とは波長の短い(周波数の高い)電波ほど起こりやすいのでBSチャンネルよりも110度CSチャンネルの方が、降雨減衰が起こりやすい。

問 13.パラスタックと指向性

UHF八木式パラスタックアンテナと受信電波の指向性や特性について正しいものを答えよ。

1. 一般的に導波素子が多いアンテナの方が指向性は広がる。
2. 八木式UHFアンテナの中でもUHF 52chのみを受信する場合、導波素子の長さはUHF 13chのみを受信する場合と比べて長いもののほうが適している。
3. パラスタックアンテナは導波素子を水平にスタックした形状で放射器部分も水平にスタックさせる事で電力比は1.5倍(+3dB)となる。
4. 14素子パラスタックアンテナと30素子パラスタックアンテナを比較すると30素子パラスタックアンテナの方が指向性が狭い。

問 14.同軸ケーブル 伝送損失

テレビ放送視聴用の同軸ケーブルについて正しいものを答えよ。

1. S-5C-FBは5C-2Vにくらべて絶縁体を発泡ポリエチレン、編組を鉛メッキ、さらにアルミ箔でシールドさせることにより高周波の伝送効率を上げている。
2. S-5C-FBに3224MHz帯を伝送させたときの伝送損失は100mで概ね12dBとなる。
3. 5C-2Vに470MHz帯を伝送させたときの伝送損失は100mで概ね46dBとなる。
4. 5C-FBの頭文字5とはケーブル外皮の直径が5mmであることを意味する産業規格である。

問 15. 耐候性

太陽の紫外線が及ぼすゴムやシリコン・プラスチック製品の劣化について著しく誤っているものを答えよ。

1. 雨樋受け金具に同軸ケーブルを固定する際に対候性のある結束バンドで固定した。
2. UHF アンテナを屋根裏内に設置する際、同軸ケーブルの固定に対候性のないサドルにて屋根裏内の構造柱へ固定した。
3. 耐候性能を確認すると屋内のみ使用可の配線固定用のサドルだったが軒裏（軒天）で直射日光があたりにくい場所だったのでケーブル固定で使用した。
4. 対候性能を確認すると対候・耐熱と記載があったので雨樋立管に固定する際に使用した。

問 16. ガードインターバル

地上デジタル放送のガードインターバルの記述について誤っているものを答えよ。

1. シンボル長の後の部分 $126 \mu s$ をコピーしてシンボル長の前にガードインターバルとして付加して伝送している。
2. 地上デジタル放送はマルチパスに強いという特徴があるがこの大きな役目を果たしているのが、ガードインターバルとなる。
3. 受信電波は、基本波と反射波の合成になり、遅延時間がガードインターバル内であれば受信側で影響を受ける事は無い。
4. $126 \mu s$ を超えるマルチパスの場合は受信側で遅延時間がキャンセルされるので正しく復調される。

問 17.4K8K 放送

平成30年12月より開始された新衛星放送について誤っているものを答えよ。

1. 右左旋対応のBS110度CSアンテナであればアンテナから共聴設備、チューナーやテレビなど受信側に必要な条件を果たせばNHK8K放送の受信は可能となる。
2. 右旋のみ対応のBS110度CSアンテナで2150MHz対応の共聴設備でもチューナーやテレビなど受信側に必要な条件を果たせばNHK4K放送の受信は可能となる。
3. 画素数で比較すると4K放送は2K放送の約4倍、8K放送は2K放送の約8倍となる。
4. 2K放送のQVCが視聴可能であった箇所でテレビ側の4K8K放送の受信設備を整える事でBSテレ東4Kの視聴は可能となる。

問 18.電波漏洩

BS110度CSによる4K8K放送が開始され一部周波数帯の電波漏洩問題について誤っているものを答えよ。

1. 配線むき出しの直付けTV端子や分配器だと電波漏洩の可能性が高くなるので、シールド性が高いF型接栓を使用したものに交換する必要がある。
2. 電波漏洩問題となる周波数帯域はおおむね2.4GHz帯となる。
3. 無線LAN (wi-fi) の2.4GHz帯 (g) と4K8K放送漏洩電波の使用周波数が干渉することにより起こりうる問題である。
4. 電波漏洩の原因は増幅器の飽和であるので、漏洩問題があった場合は増幅器出力端子側に適切な値の減衰器を設置する事が重要となる。

問 19.素材 溶融亜鉛メッキ カラーワイヤー

アンテナ設置にあたり使用する金物等で、耐久性の観点からみて適切では無いものを答えよ。

1. 表面塗装仕上げのサイドベースを屋根裏内に設置すること。
2. 屋根馬施工で支線を 1.6mm カラーワイヤー (1.0mm 針金にビニールコーティングの物) で施工すること。
3. 屋根馬施工で表面溶融亜鉛メッキの屋根馬を使用して施工すること。
4. B S アンテナ設置工事に表面溶融亜鉛メッキのサイドベースを使用する事。

問 20.親局 中継局 出力の違い 偏波の違い

地上波デジタル放送を出力する親局・中継局ならびに放送ついて誤っているものを答えよ。

1. 中継局から受信をする場合、親局との混信を防ぐために中継局から出力される物理チャンネルが変換されることがある。
2. 中継局から受信をする場合、親局との混信を防ぐために中継局から出力される偏波面が変換されることがある。
3. 中継局は親局がカバー出来ないエリアを補完する為にあるので、出力される電波は必ず親局よりも高出力となる。
4. 1つの中継局から水平偏波と垂直偏波の2つの偏波面が出力される場合がある。

問 21.防水について

アンテナ施工時のビス・釘穴等の防水処理または防水面への施工について正しいものを答えよ。

1. 平面アンテナの施工の際に金具固定用ビス打ちの下穴をあけコーキング処理をした上でビス固定をし、ステンレス製のビスだったのでビス頭のコーキングを省略した。
2. 平面アンテナ施工の際に軒の張り出しが 500mm程あったのでビス穴からの雨水侵入はないと判断し軒下 600mm芯の壁部分にコーキングを省略して設置金具を取り付けた。
3. 陸屋根での八木式UHFアンテナと BS110 度 CS アンテナの同マスト屋根馬設置の際に防水面 4 か所に釘式アンカーを適正に打ちこみ防水面への施工だったので防水処理を省略した。
4. 破風板に釘式アンカーを打ちこむ際、防水ゴム付きの支線止めアンカーだったので釘は根本まで到達しなかったが十分な強度がとれていたためコーキング処理を省略した。

問 22.ローカル放送

日本全国の地上波デジタル放送のローカル放送やローカル放送用アンテナ混合工事についての記述の中から誤っているものを答えよ。

1. 親局からローカル放送も合わせて出力されている場合において、NHK・広域民放に比べてローカル放送出力は通常低出力となるが、その理由の一つが県域外へのスピルオーバー対策である。
2. 海面を超えてスピルオーバーしたローカル放送電波は海面や大気の屈折率の変化によりフェージング現象を起こすことがある。
3. UHF/UHF 混合した NHK・広域民放とローカル放送の受信レベル差が 30dB ある場合はフィルターや地域用混合器のアッテネター等でレベル差を少なくしてから増幅器入力させても、増幅器の入出力の飽和を防ぐ事は出来ない。
4. 独立局からのローカル放送と親局送信所の NHK・広域民放を混合する場合、UHF アンテナが 2 本必要になる事がある。

問 23.FM アンテナ設置について

FM アンテナ設置についての記述のうちから正しいものを答えよ。

1. FM 帯域は 710Mhz～946Mhz の帯域が計測可能なチェッカーを用いて、FM アンテナ設置工事の際の方向調整出来る。
2. FM アンテナ設置工事の際にはアンテナへ DC15V を給電しておこなう。
3. FM 放送で使用されている帯域の波長は地上デジタル放送の波長に比べて短い。
4. FM アンテナと VHF アンテナの導波素子の幅は一般的に FM アンテナの方が広い

問 24.テレビ等受信機の要求性能

次の文章は地上デジタル信号レベルの所要性能に関する記述である。a ～ e の数値又は語句として最も適切なものを、設問の解答選択肢から選べ。

地上デジタルにおいてテレビ受信機の要求性能はレベル $34\text{dB}\mu\text{V}$ 、CN 比(a) dB 以上、BER(d) 以下であり、テレビ受信機に必要な受信レベルはテレビ受信機の要求性能にフェージングマージン+(b) のマージンを加え $34 + 9 + 3 = 46$ (dB μV) 以上テレビ受信機に必要な CN 比はテレビ受信機の要求 C/N 比に装置化マージン(送信・受信)を加え $22 + 3 = 25$ dB 以上となる。また、望ましいテレビ受信機の入力条件は、レベル(c) dB μV 、CN 比 25dB 以上、BER(d) 以下となる。

- 1.(a) 25, (b) 伝搬損失, (c) 46～89, (d) 2×10^{-5}
- 2.(a) 22, (b) 伝搬損失, (c) 34～79, (d) 2×10^{-4}
- 3.(a) 22, (b) 干渉・マルチパス, (c) 46～89, (d) 2×10^{-4}
- 4.(a) 25, (b) 干渉・マルチパス, (c) 34～79, (d) 2×10^{-5}

問 25.ハイトパターン

地上デジタル放送用アンテナのハイトパターンに関する記述のうち正しいものを答えよ。

1. 受信アンテナは直接波と建物反射波を受信するため、方位差によりその合成波の受信電力が変化するが、これをハイトパターンという。
2. 受信アンテナは直接波と大地反射波を受信するため、位相差によりその合成波の受信電力が変化するが、これをハイトパターンという。
3. 受信アンテナは直接波（希望波）のみ受信するため、CN比によりその合成波の受信電力が変化するが、これをハイトパターンという。
4. 受信アンテナは直接波と電離層反射波を受信するため、偏波性によりその合成波の受信電力が変化するが、これをハイトパターンという。

問 26.スライダや梯子使用時の安全管理及び事故防止

次のはしご作業に関する記述のうち誤っているものを答えよ。

1. はしご作業では、転倒や横滑りを防ぐためはしごを固定し、安全保護具を確実に着用、使用の上で作業を行う。
2. 屋根上作業の際に屋根上へはしごをかけるときは、はしごの上端を軒高さより突出させないように注意をする。
3. 屋根上へはしごをかけるときは、雨樋の変形を防ぐ目的や、横滑りを防ぐ目的からはしご上部補助器具などの安定器を使用する
4. はしごの設置角度は常に 75 度にする。

問 27.BS110CS 衛星デジタル放送について

次の文章は衛星デジタル放送、特に BS デジタル放送の 4K8K の放送に関する説明である。
この中で誤っているものを答えよ。

1. 我が国の BS 放送には、右旋円偏波として 1～23ch の奇数 ch の 12 チャンネル（トランスポンダ）が割り当てられており、また 4K8K 放送向けに左旋円偏波として 2～24ch の偶数 ch の 12 チャンネル（トランスポンダ）が割り当てられた。
2. 2021 年 9 月現在で東経 110 度 CS 放送（左旋円偏波）で使用しているチャンネル（トランスポンダ）は ND9、ND11、ND19、ND21、ND23 であるがチャンネル名：NHK SHV 8K は中心周波数 3206Mhz の ND23 にて放送されている。
3. 2016 年に BS-17ch において 4K・8K の試験放送が、2018 年に BS/110 度 CS の左旋円偏波も含めて 4K・8K の実用放送が開始された。2021 年放送開始の BS-12ch の WOWOW を含めると現在利用している左旋円偏波 BS4K8K 放送は BS-8ch、12ch、14ch の 3 チャンネル（トランスポンダ）である。
4. BS 右旋 4K 放送である BS 朝日 4K、BS テレ東 4K、BS 日テレ 4K、BSTBS4K、BS フジ 4K、NHKBS4K の 6 チャンネルに関しては右旋対応の BS・110° CS アンテナで受信出来る。

問 28.施設の維持・保守・保全に関して

施設の維持・保守・保全に関して述べた次の A・B 記述から回答 1～4 の中で正しいものを答えよ。

A：アンテナ設置後に発生した地上デジタル放送受信障害の原因を判断するには、施工時と障害発生時の受信レベル変化を注視する必要があるので、受信レベルのみを測定し障害原因を判断する。

B：アンテナの倒壊、ケーブルの折損などの事故や老朽化した設備の復旧作業時には、問題のあった箇所のみではなく、その前後もよく調査し必要に応じてケーブル張替えを行わなければならない。

- 1.Aのみ正しい
- 2.Bのみ正しい
- 3.AもBも正しい
- 4.AもBも正しくない

問 29.リスクアセスメントに関して

リスクアセスメントに関して述べた次の A・B 記述から回答 1～4 の中で正しいものを答えよ。

A：リスク低減措置について法令に定められた事項以外で、最も優先されて行うリスク低減措置内容は「物理的対策（ガード・インターロック・安全装置などの設備等）」である。

B：リスク低減措置について法令に定められた事項以外で、2番目に優先されて行うリスク低減措置内容は「危険な作業の廃止・変更（より安全な施行方法への変更・機械設備の選択等）」である。

- 1.Aのみ正しい
- 2.Bのみ正しい
- 3.AもBも正しい
- 4.AもBも正しくない

問 30.伝送・挿入損失等

次ページ図に示す受信設備において、直列ユニット中間用 C の TV 端子レベルとして、正しいものはどれか。

ただし、

増幅器出力レベル：95dB μ V

増幅器出口から直列ユニット中間用 C までの同軸ケーブルの長さ：20m

同軸ケーブルの損失：0.2dB/m

分配器の分配損失：4.0dB

直列ユニット中間用単体の挿入損失：2.0dB

直列ユニット中間用単体の結合損失：12.0dB

直列ユニット端末用単体の結合損失：8.0 dB

とする

1. 71dB μ V
2. 73dB μ V
3. 69dB μ V
4. 81dB μ V

