

令和 4 年度

※実施日令和 5 年 1 月 18 日

【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 帯の記述の内から誤っているものを答えよ。

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長くなるため素子長さは長くなる。
2. UHF は極超短波を意味する Ultra High Frequency の略で波長は 10cm~1m 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~770MHz となる。
4. 電波は周波数が高くなるほど直進性が出るので UHF 帯の電波の方が VHF 帯に比べて直進性が強い。

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誤っているものを答えよ。

1. 衛星放送をパラボラ・アンテナで受信する際にはコンバーターへの給電 (電源供給) が必須となる。
2. 衛星放送の仕組みは、地上の送信局から人工衛星に向けて電波を送り、人工衛星が地上に向けて送り返した電波をパラボラ・アンテナで受信する。
3. 特殊な方法を除き、午後 2 時 (春分、秋分) に建物等で完全に日陰になる場所で BS 110 度 CS 放送は受信できない。
4. BS 110 度 CS 放送は衛星より 1049MHz から 3206 MHz の周波数でアンテナまで送信している

問 3. レベル BER MER

レベル BER MER に関する記述の中から正しいものを答えよ。

1. レベルとは1チャンネルの帯域の総電力を電圧値 (dB μ V) にしたものである
2. MER は Modulation Error Ratio の略であり MER19dB 以下で受信良好となる
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^{-8} 以下になると受信不可となる。
4. MER は視聴の可否判定に適しており BER は信号品質の管理や品質マージンの測定に適している。

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信の恐れがある地域の中継局の偏波面は必ず水平偏波となる。
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. 中継局によっては水平偏波と垂直偏波の2つの偏波を送信する。
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垂直にして受信する。

問 5.B S 110 度 C S アンテナ

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 D 放射器
2. A 反射鏡 B コンバーター C 出力端子 D 支持アーム
3. A 給電部 B 放射器 C コンバーター D 導波器
4. A 反射鏡 B 給電部 C 導波器・導波素子 D 支持アーム

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て2分配器に逆挿入させて混合した。
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60cmとし異なる方向を向けて設置した。
3. 親局（NHK・広域民放）に1本、独立局（ローカル局）に1本異なるスペックのUHFアンテナを離隔距離30cmとし、それぞれ異なる方向を向けて設置して特定地域混合器に入力した。
4. UHF/UHF混合の際に親局（NHK・広域民放）のレベル90dB μ V、独立局（ローカル局）のレベル60dB μ Vであったため、混合器入力側にアッテネーターを使用して親局（NHK・広域民放）を-20dB μ Vとした。

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誤っているものを答えよ。

1. 衛星放送を受信するためには周波数変換が必要であり局部発振器が必須となる。
2. 国内のBSデジタル放送や東経110°CSデジタル放送の局部発振周波数は10.678GHzである。
3. BS-IF（中間周波数）周波数の求め方はチャンネル周波数と局部発振周波数を加えた値となる。
4. BS デジタル放送 110°CS デジタル放送で用いられる左旋偏波の局部発振周波数は9.505GHzである。

問 8.ブースター

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。

1. ブースターは信号強度を高めると同時に、劣化した信号品質（BER、MER）を改善させる。
2. カスケードなどでブースター入力値が定格入力値を超える場合にはアッテネーター等で入力値を適正入力レベル範囲内にする必要がある。
3. 信号品質確保のためにブースター（増幅部）はアンテナ直下に設置することが望ましい。
4. 定格出力値を著しく超過するとブースターは飽和状態となり信号品質が著しく低下する。

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. 壁面設置金具（サイドベース）1つと 22Φ×1800mmマストを使用し、最上部に 50 形 B S 110 度 C S アンテナを固定して設置した。
2. 地上デジタル放送用平面アンテナ（デザインアンテナ）で壁面設置の際に 2×4 もしくはパネル工法の木造住宅への設置であったため構造柱箇所以外の壁面に長さ 4 5 mm のビスで設置金具を固定した上で設置した。
3. 木造戸建での壁面設置でパワーボード（37mmALC 外壁材）壁にビス下穴を開けた上で構造柱箇所へ長さ 7 5 mm のビスで固定した。
4. 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。

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. 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 A T T を -10 dB とした。
4. 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。

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 52ch 占有帯域は 704.357857 Mhz から 709.927857 Mhz で中央の周波数は 707.142857 Mhz となる。
2. 地上デジタル放送は UHF 帯 (470~710MHz) で放送されおり UHF 帯にはそれぞれチャンネル番号が 1チャンネルあたり 6MHz ずつ割り当てられている。
3. 令和 4 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 1ch から 12ch のチャンネルが使用されている。
4. 放送局ごとの物理チャンネルは送信所によっては異なる場合がある。

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. 降雨減衰とは電波が雨粒によって吸収・反射されて弱くなってしまふことを言うが、降雨強度が大きいほど減衰量が増加する。
2. 降雨減衰で CN 比が劣化することにより一時的な受信障害となるが、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。
4. 降雨減衰は利用周波数 10GHz 以上で発生するので、局部発振周波数 9.505GHz の BS NHK8K では降雨減衰の影響を受けない。

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受信特性について誤っているものを答えよ。

1. 物理チャンネル UHF 45～52ch を受信する場合にはローチャンネル 20 素子パラスタック式アンテナよりもオールチャンネル 14 素子パラスタック式アンテナの方が適している場合がある。
2. 一般的に導波素子が多いアンテナの方が動作利得は高くなる。
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理論上電力比は 2 倍 (+3 dB) 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半値幅は広くなる。

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-4 C-F Bは外径約 6mm と S-5 C-F Bと比べて外径が細くなるため衛星放送には対応しない。
2. 絶縁体に充実ポリエチレン（半透明）を使用している 5 C-2 Vの方が絶縁体に発砲ポリエチレン（白色）を使用している S-5 C-F Bに比べて絶縁能力値が高いため高周波の伝送損失も少ない。
3. S-5 C-F Bに 3 2 2 4 MHz 帯を伝送させたときの伝送損失は 1 0 0 mで概ね 4 6 dB となる。
4. 5 C-2 Vに 7 7 0 MHz 帯を伝送させたときの伝送損失は 1 0 0 mで概ね 2 0 dB となる。

問 15.耐候性

太陽光等が及ぼすゴムやシリコン・プラスチック製品の劣化、製品の使用方法について著しく誤っているものを答えよ。

1. 耐候性とは、プラスチックや塗料、繊維、有機素材等の工業製品が太陽光・温度・湿度・雨等の屋外の自然環境に耐えうる性質であることをいう。
2. 雨樋受け金具に同軸ケーブルを固定する際に対候性ありと表記されて結束バンドを使用して固定した。
3. BS アンテナを設置する際に同軸ケーブルの固定に耐水性あり、屋内用と表記されたインシュロックタイ（結束バンド）を使用して軒樋の雨樋受け金具へ固定した。
4. 同軸ケーブルの F 型接線接続箇所（JJ 箇所）の防水に絶縁ビニールテープを使用せずに古河電工エフコテープ 2 号などの自己融着テープを使用した。

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. ガードインターバル越えの遅延波の有無は測定器の遅延プロファイルなどで計測する。
2. アナログ放送と比べて OFDM 信号にガードインターバルが付加されるので地上デジタル放送はマルチパスに強い。
3. 送信所から送信された電波は受信ポイントで希望波（直接波）と反射波（遅延波）の合成となるが遅延時間が $252 \mu\text{s}$ 以内であれば受信側で反射波（遅延波）の影響を受ける事は無い。
4. ガードインターバル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ないので正しく復調されない。

問 17.4K8K 放送

平成 30 年 1 2 月より開始された新衛星放送について正しいものを答えよ。

1. 画素数で比較すると 4 K 放送は 2 K 放送の約 4 倍、8 K 放送は 2 K 放送の約 8 倍となる。
2. 右旋対応の BS 110 度 CS アンテナで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 NHK 8 K 放送の受信は可能となる。
3. 2 K 放送の NHK BS 1 が視聴可能であった箇所でもテレビ側の 4 K 8 K 放送の受信設備を整えたとしても BS 日テレ 4 K は視聴不可となる。
4. 右左旋対応の BS 110 度 CS アンテナであれば 2610 MHz 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 NHK 8 K 放送の受信は可能となる。

問 18.電波漏洩

BS 110度CSによる4K 8K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. 2018年に施行された電波法でテレビアンテナ設備から規定を超える電波が外部に漏れた状態は違法とされた。
2. 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り Wi-Fi(無線LAN)が繋がりにくくなる場合や、電子レンジを使うと4K・8K放送が映らなくなる場合がある。
3. 電波漏洩問題となる周波数帯域は新衛星放送で利用されているおおむね5GHz帯となる。
4. 電波漏洩対策は分配器やテレビ端子などを電波が漏れない機器（SHマーク機器、またはHSマーク機器）への交換が最善の対策となる。

問 19.素材 溶融亜鉛メッキ・表面塗装・ビニールコーティング

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

1. 屋根馬施工で支線を1.6mmステンレス製支線で施工すること。
2. 屋根裏内で同軸ケーブルの支持及び固定を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））で行う事。
3. 表面塗装仕上げの金属製屋根馬を屋根に設置すること。
4. BS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に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の内 1 チャンネルのみ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 1 チャンネルのみ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、通常出力される電波は親局よりも低出力となる。
4. 親局や中継局などの放送エリアの目安を確認には A-PAB(一般社団法人 放送サービス高度化推進協会)のホームページ内にある放送エリアの目安が参考になる場合がある。

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著しく誤っているものを答えよ。

1. 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であったので釘を根本まで打ち込み防水ゴムの圧着や密封が確認できたのでコーキング処理を省略した。
2. 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。
3. 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 10mm芯の壁部分にコーキングを省略して同軸ケーブル固定金具をビス留めした。
4. 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建物内側防水面 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。

問 22.ローカル放送（独立 UHF 局）

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。
2. 中継局によりNHK、広域民放とあわせてローカル放送を送信している場合に NHK・広域民放に比べてローカル放送出力の方が高出力される場合がある。
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ーター等でレベル差を少なくしてから増幅器入力させると増幅器の入出力の飽和を防げる場合がある。
4. 独立 UHF 局からのローカル放送と親局送信所の NHK・広域民放を受信・混合する場合に設置環境によっては 1 本の UHF アンテナで受信できる場合がある。

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誤っているものを答えよ。

1. VHF アンテナを FM アンテナとして使用できる場合がある。
2. FM アンテナと UHF 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
3. FM アンテナを設置する事で AM ラジオもクリアに聴取出来る。
4. FM 放送で使用されている周波数帯域の波長は地上デジタル放送の波長に比べて長い。

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 22dB 以上、BER(a)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 (b) マージン+(c)のマージンを加え $34 + 9 + 3 = 46$ ($\text{dB}\mu\text{V}$) 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 $22 + 3 = 25\text{dB}$ 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(d) $\text{dB}\mu\text{V}$ 、CN 比 25dB 以上、BER(a) 以下となる。

- | | | | |
|--------------------------|-------------|-------------|-----------------|
| 1. a: 2×10^{-5} | b: 干渉・マルチパス | c: 伝搬損失 | d: $34 \sim 79$ |
| 2. a: 2×10^{-5} | b: フェージング | c: 干渉・マルチパス | d: $34 \sim 79$ |
| 3. a: 2×10^{-4} | b: フェージング | c: 干渉・マルチパス | d: $46 \sim 89$ |
| 4. a: 2×10^{-4} | b: 伝搬損失 | c: フェージング | d: $46 \sim 89$ |

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誤っているものを答えよ。

1. 高性能UHFアンテナを使用することにより、海面反射や大地反射の影響を軽減し受信レベルを確保できる場合がある。
2. 受信アンテナは直接波(希望波)と大地反射波を受信する。その位相差により合成波の受信電力が変化するためアンテナを高くしても必ずしも受信レベルを確保できるとは限らない。
3. UHFアンテナは、左右の方向調整だけではなく設置位置の高さでも受信レベルが変化するが、受信チャンネル(周波数)ごとにハイトパターンピッチが変化する事はない。
4. 理論上ハイトパターンは送信所に近くなるほどハイトパターンピッチが狭くなる。

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、また転位を防止するためにはしご上方と下方を固定する。
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 60 c m 突出させて雨樋受け金具などに固定をする。
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 80 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 の放送ならびに受信設備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. BS 左旋 4K 放送であるショップチャンネル 4K ならびに 4K QVC はトランスポンダ BS 8 に割り当てられているため共聴システムが 2610Mhz に対応していれば右左旋対応 BS 110 度 CS アンテナを適切に設置することで受信可能となる。
2. BS 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、WOWOW 4K の 7 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。
3. 2022 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 BS 8K は中心周波数 2471.82Mhz のトランスポンダ BS 14 にて放送されている。
4. 我が国の BS 放送には 4K8K 放送向けに左旋円偏波として 2~24ch の偶数 ch の 12 のトランスポンダが割り当てられているが、2022 年 9 月現在利用している左旋円偏波 BS4K8K 放送は BS-8ch、12ch、14ch の 3 つのトランスポンダである。

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：アンテナ設置時には施設の維持・保守・保全のために、受信レベル、BER、MER（CN 比）、遅延プロファイルなどの施工データを現場ごとに保管する必要がある。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変化を注視して障害原因を判断する。

B：アンテナの設置時には将来的な周辺環境の変化による受信不良及び受信不可を防ぐために、電波到来方向の建築中建造物など容易に予測出来るものを含めて十分注意また予測の上で設置施工を行う事が望ましい。

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、2 番目に優先されて行うリスク低減措置内容は【管理的対策（マニュアルの整備、立ち入り禁止措置、ばく露管理、教育訓練等）】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、最優先で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

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

ただし、各機器、ケーブルの仕様は下記とする。

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 A 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

直列ユニット中間用単体の逆結合損失：20.0 dB と

1. 63dB μ V
2. 71dB μ V
3. 75dB μ V
4. 81dB μ V

