

鉄道設計技士試験

2022年度

専門試験Ⅱ（鉄道電気）問題

公益財団法人鉄道総合技術研究所
鉄道技術推進センター
鉄道設計技士試験事務局

無断転載を禁じます

【記述式】

受験票に記載されている「詳細区分」（「強電分野」、「弱電分野」のいずれか）の問題4問の中から3問を選択し、解答用紙の問題番号を○で囲み、その欄に解答しなさい。

(強電分野)

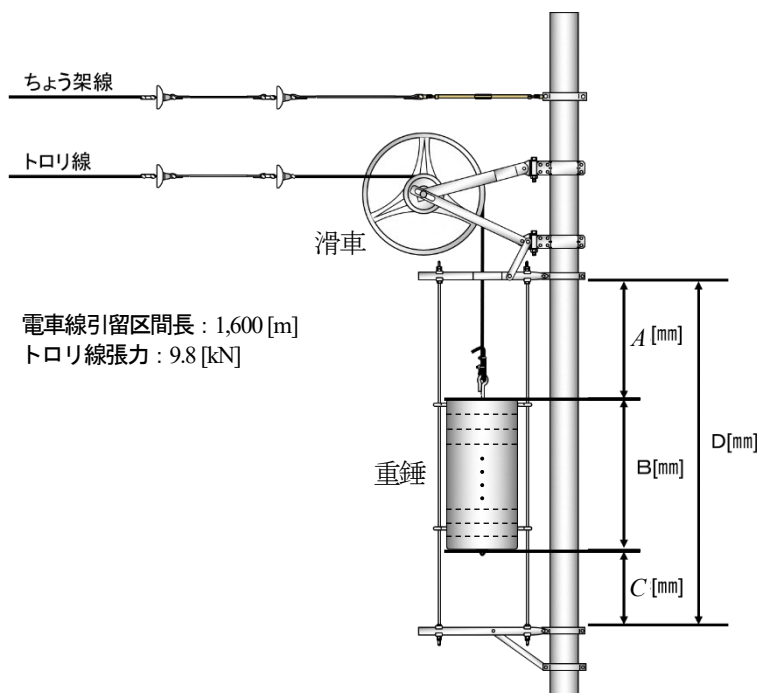
問1

次の文章は、図に示す自動張力調整装置について述べたものである。()の中に入れるべき適切な数値を解答欄に記入しなさい。なお、解答の数値に小数第2位以下がある場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで解答しなさい。

設定条件：電車線引留区間長：1,600 [m]

トロリ線張力：9.8 [kN]

なお、トロリ線は水平に設備されているものとし、自動張力調整装置の張力変動率、ヒステリシス損、トロリ線にかかる抑制抵抗、偏いによる変化量、電柱のたわみ、およびトロリ線の質量、クリーブ伸び、弾性伸びは無視するものとする。(トロリ線の温度変化による伸びのみ考慮する)

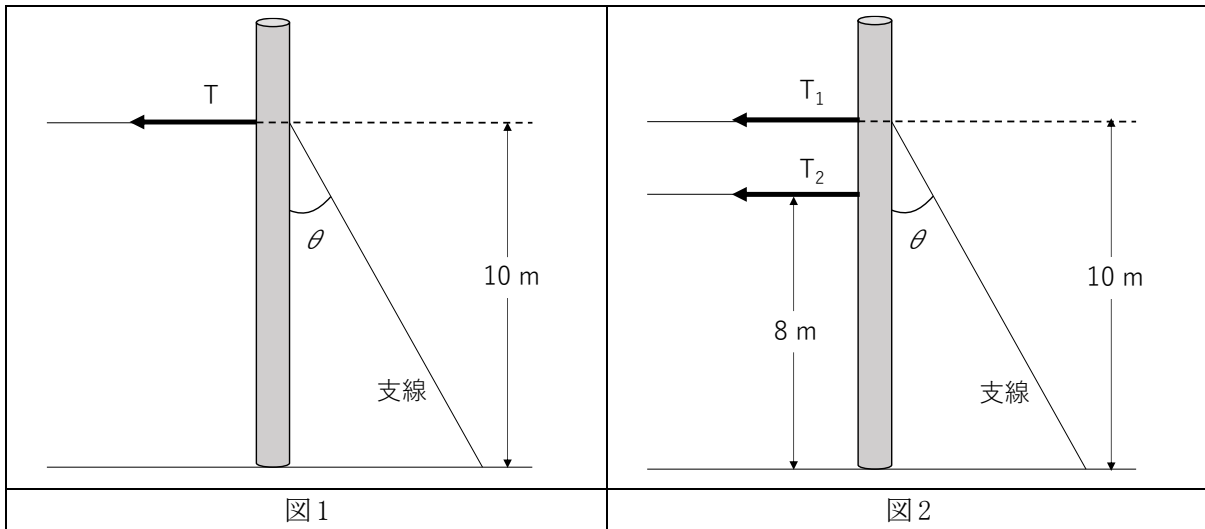


- (1) 図の自動張力調整装置のBの寸法は(①) [mm]となる。ただし、自動張力調整装置の滑車比が1 : 4、重錘1個当りの厚さ100 [mm]、重量0.49 [kN]とする。
- (2) 温度が1 [K]変化した場合のトロリ線の伸縮量は(②) [mm]となる。ただし、トロリ線の線膨張係数は $1.7 \times 10^{-5} [K^{-1}]$ とする。
- (3) 自動張力調整装置が両側の引留箇所設備されている時、気温が15 [°C]の時に最低限必要な図のAの寸法は(③) [mm]となる。ただし、この自動張力調整装置の最大調整距離は800 [m]、使用条件は-10 [°C] ~ 40 [°C]とする。
- (4) 気温が20 [°C]の時にこの自動張力調整装置を取り換えた場合、最低限必要な図のDの寸法は(④) [mm]となる。ただし、最大調整距離と使用条件は(3)と同じとする。

(強電分野)

問2

次の文章は、支持物に加わる水平荷重とそれを分担する支線の張力の計算について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。ここでは、架線の張力による水平荷重は支線が全て負担するものとする。なお、①、②については、解答の数値に小数第2位以下がある場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで解答しなさい。また、④については、解答の数値に小数第1位以下がある場合は、小数第1位を切り上げて整数で解答しなさい。ただし、 $\sqrt{2}$ は1.4、 $\sqrt{3}$ は1.7として計算し、支持物の質量およびモーメントの反力は0とする。



- (1) 図1における支線に加わる張力は (①) [kN]である。なお、 $T=9.8$ [kN]、 $\theta=30^\circ$ とする。
- (2) 図2における支線に加わる張力は (②) [kN]である。なお、 $T_1=9.8$ [kN]、 $T_2=9.8$ [kN]、 $\theta=30^\circ$ とする。
- (3) 図2において、使用可能な支線のうち最も細い支線の線種は下表より (③) である。なお、支線の安全率を2.5とする。

線種	破壊荷重 [kN]
St180	112.7
St135	86.4
St90	55.6
St55	35.6

- (4) 支線基礎の強度検討では、水平力に対する検討と垂直力に対する検討が必要であるが、ここでは垂直力の検討のみ実施するものとする。前問(3)の条件下において、支線の基礎にF型支線基礎を用いる場合、F型支線基礎として必要な最小の質量は (④) [kg]である。なお、支線基礎体の側面摩擦力30 [kN]、基礎の安全率を2.0、重力加速度を9.8 [m/s²]とする。

(強電分野)

問3

次の文章は、直流き電用変電所の容量計算について述べたものである。()の中に入れるべき適切な数値を解答欄に記入しなさい。なお、将来の負荷増および変電所の故障による負荷増等は考慮しないものとする。また、同一番号の()には同一語句が入るものとし、解答の数値に小数第1位以下がある場合は、小数第1位を切り上げて整数で解答しなさい。なお、表中の電力量には運転用、補機用を全て含むものとする。

- (1) 下表はある線区のある変電所における1日の電力量集計表である。この表から1時間最大電力は(①) [kW]であることが読みとれる。また、1時間平均電力は(②) [kW]である。

時刻 [h]	電力量 [kWh]	時刻 [h]	電力量 [kWh]
0~1	645	12~13	2,738
1~2	468	13~14	2,730
2~3	516	14~15	2,814
3~4	939	15~16	3,587
4~5	2,158	16~17	3,925
5~6	3,051	17~18	3,952
6~7	3,818	18~19	4,004
7~8	4,200	19~20	3,876
8~9	4,900	20~21	3,689
9~10	4,275	21~22	3,500
10~11	3,670	22~23	2,945
11~12	2,951	23~24	2,504
		合計	71,855

- (2) 統計的手法(電気学会技術報告、昭和32年)において次の関係式が成り立つことがわかっている。

$$Z_d = Y_d + C\sqrt{Y_d}$$

$$C = 1.7\sqrt{I_{\max}}$$

Z_d : 瞬時最大電力 [kW]

Y_d : 1時間最大電力 [kW]

C : 定数

I_{\max} : 1編成の最大電流 [A]

いま、この線区を走行する1編成の最大電流 I_{\max} を 3,600 [A] とすると、定数 C は(③) となり、これを用いて Z_d は(④) [kW] となる。

- (3) 電気鉄道は変動負荷であり、線区の負荷実態にはよるが、一般的には安全を考慮し、瞬時最大電力 Z_d を 2.5 で除した値と1時間最大電力の値とを比較し、大きな値を変電所容量として採用する。よって、変電所の主変成器は JEC-2410:2010 「半導体電力変換装置」 準拠の整流器用変圧器と整流器の採用を前提として、変電所容量を 1,000 [kW] 単位で算出すると(⑤) [kW] (電流定格はクラス E) となる。

- (4) (1) の表より計算すると、この線区では負荷率が(⑥) [%] であり、昼間閑散時間帯(11時~15時)では(⑤) [kW] の変電所容量は不要であることから、実際の主変成器構成は利用効率を考慮し、容量(⑦) [kW] を2台の並列構成(電流定格はクラス E) とする。ただし、変成器容量は 1,000 [kW] 単位とし、1台当たりの容量は極力小さいものを選定し、かつ変成器の平均利用率がほぼ均等になるよう昼間閑散時間帯では月単位での交互運転運用を前提に設計することとする。

(強電分野)

問4

次の文章は、鉄道に関する技術上の基準ならびに同解釈基準の「電磁誘導作用による人の健康に及ぼす影響の防止」の規定（以下、技術基準という）への電気設備設計の適合確認を行う、設計確認業務に関する計算事例を記載したものである。（ ）の中に入れるべき適切な数値を解答欄に記入しなさい。

なお、解答の数値に小数第2位以下がある場合は、小数第2位を切り上げて小数第1位まで解答しなさい。また、磁気定数（真空の透磁率） μ_0 は 0.4π [$\mu\text{H}/\text{m}$]として近似計算しなさい。 π は円周率とする。

- (1) 無限長の単線の直線電流 I [A] が、距離 r [m] 離れた地点に発生させる磁束密度 B [μT] は、

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

で計算される。真空の透磁率の値を代入して整理すれば、

$$B = (\text{①}) \times \frac{I}{r} \text{ } [\mu\text{T}] \text{ } \dots \dots \text{ (式1)}$$

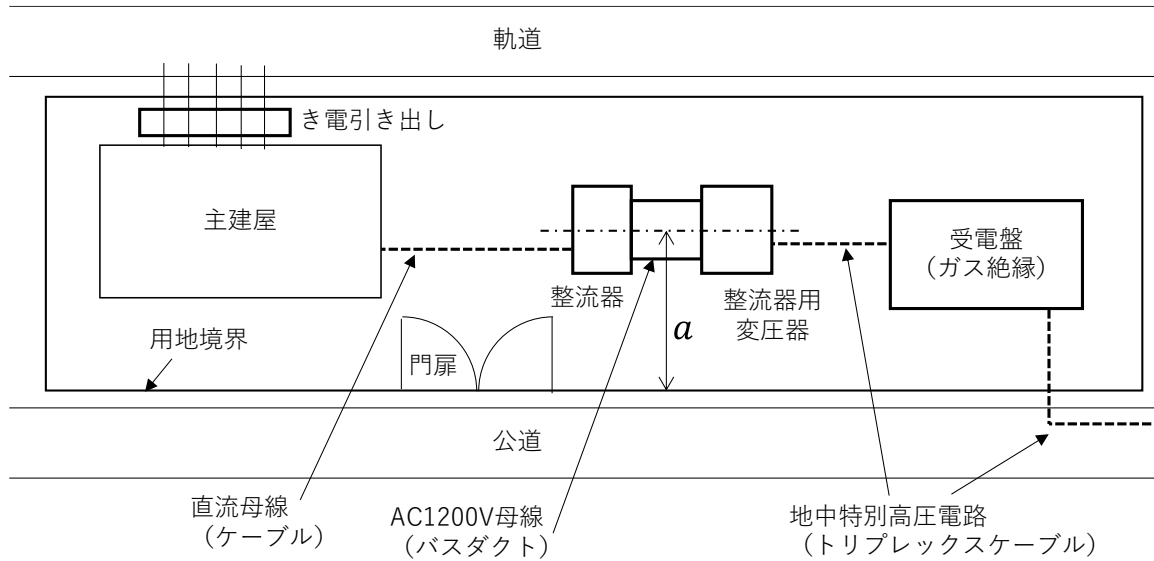
と簡単な式に変形される。

式1を用いて、無限長で単線の直線電路に100[A]の電流が流れている場合において、これから距離0.2[m]離れた場所における磁束密度を計算すると(②) [μT]となる。

- (2) 図1のような変電所を考える。整流器の定格出力時において、整流器用変圧器と整流器を接続するAC1200[V]母線（バスダクト内、以下母線と言う）に流れる交流電流の基本波実効値は、直流の定格電流の $\sqrt{6}/\pi \approx 0.7797$ 倍となり、(③) [A]と計算される。
- (3) 母線から発生する磁界を、図2のように3本の無限長単線の直線電流で模擬し、母線に1000[A]の対称三相交流を通電した場合の、母線の中心（V相）からの水平離隔と磁束密度の関係を式1で計算すると、表の特性となる。

表をもとに最悪値評価（0.5[m]間隔で直近上位に切り上げ）すれば、整流器の定格出力時に敷地境界における磁束密度（基本波実効値）を技術基準の基準値200 [μT]以下とするために、母線の中心から用地境界までの離隔 a として必要な最小値は(④) [m]となる。

- (4) 整流器の製作仕様において許容される、最大の過負荷電流が整流器から出力されている場合において、(2)と同様に検討すれば、図1の離隔 a として必要な最小値は(⑤) [m]となる。



変電所の諸元

き電定格電圧	直流 1500[V]
主変成器形式	6相シリコン整流器
主変成器製作仕様	JEC-2410
主変成器定格容量	4000[kW] (クラスE)

図1 変電所の機器平面配置図

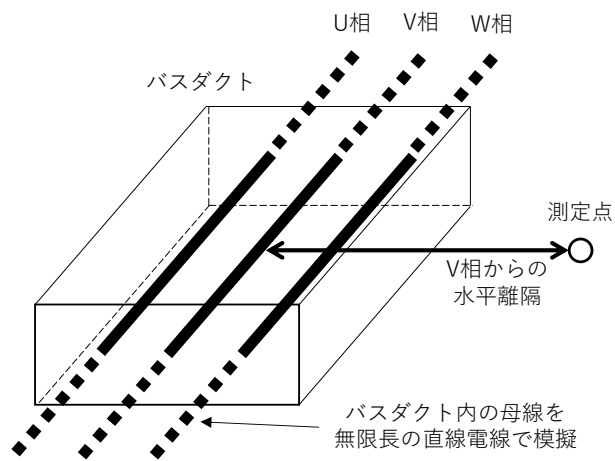


図2 AC1200[V]母線のモデル化

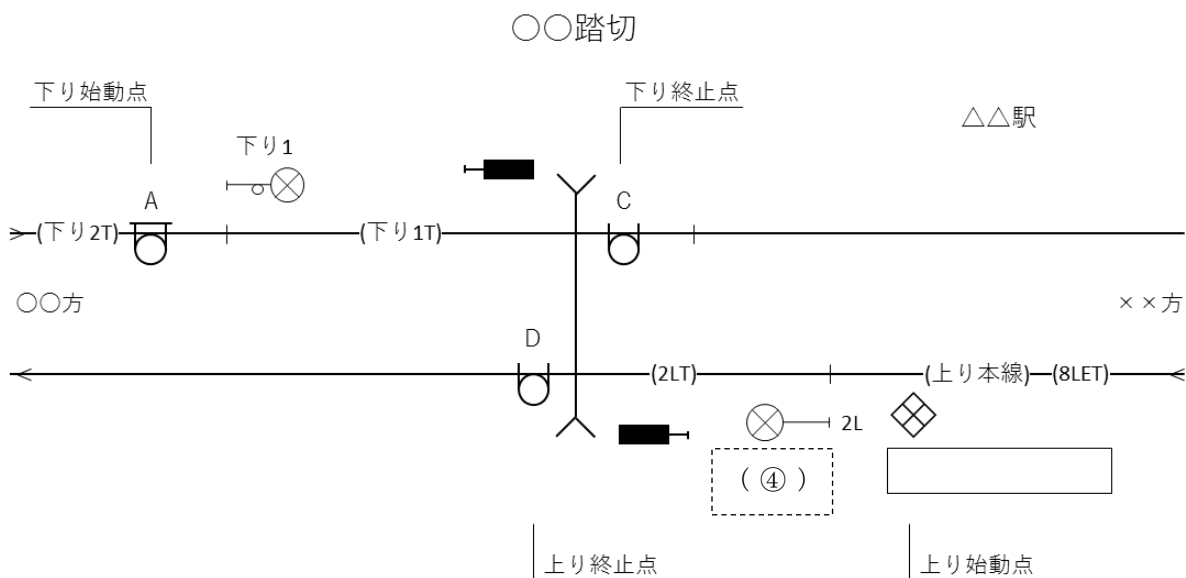
表 図2のAC1200[V]母線 (三相 1000[A]通電) における離隔と磁束密度の特性計算結果

離隔 [m]	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
磁束密度 [μT/kA]	240.4	88.2	46.7	29.1	19.9	14.5	11.0	8.7	7.0	5.8	4.9	4.1	3.6	3.1	2.7	2.4	2.1	1.9	1.7

(弱電分野)

問5

次の文章は、踏切制御図表について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句または数値が入るものとする。また、踏切制御図表において、一部省略した箇所には必要な記載があるものとする。



踏切制御表

名称	警報進路		警報条件		警報時間		記事
			警報	終止	最大	最小	
X1	下り	○○方-××方	A	C			自動制御
X2	上り進出	上り本線-○○方	8LET 但し (2L)	D			半自動制御

- 次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準における踏切保安設備について述べたものである。

警報の開始から遮断動作完了までの時間は、15秒を標準とすること。この場合において、当該時間は、10秒以上とすること。

遮断動作の終了から列車等の到達までの時間は、(①)秒を標準とすること。この場合において、当該時間は、(②)秒以上とすること。
- 上り列車が△△駅の停止位置目標に停車中、出発信号機2Lを反位に取り扱い後、すぐさま加速を開始すると警報時間が定められる最小警報時間に満たない場合がある。この場合は出発信号機に(③)を付加し、出発信号機2Lのシンボルは(④)と記載する。なお、出発信号機2LはR、Y、Gの3現示とする。

- (3) 以下の条件の場合における出発信号機2Lの(③)の最小値は(⑤)秒である。なお、解答の数値に小数第1位以下がある場合は、小数第1位を切り上げて整数で解答しなさい。

設定条件：上り線の最高速度 120 [km/h]

〇〇踏切の最小警報時分 40 [秒]

△△駅の2Lに対する停止位置目標(上り始動点)から踏切道までの距離 200 [m]

列車の加速度 2.5 [km/h/s]

現示の変化から乗務員が現示を確認し列車が加速開始するまでの時間 2 [秒]

- (4) 以下の条件の場合における下り列車の特殊信号発光機の必要見通し距離は(⑥) [m]である。なお、解答の数値に小数第1位以下がある場合は、小数第1位を切り上げて整数で解答しなさい。

設定条件：下り線の最高速度 120 [km/h]

列車の減速度 4 [km/h/s]

特殊信号発光機が停止を現示してから乗務員がその現示を認め、列車が実際に減速を開始するまでの時間 2 [秒]

(弱電分野)

問6

次の文章は、過走防護機能の無いATSを設備した区間の信号機の現示について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。なお、列車の駅間最高速度は100 [km/h]以上とする。

- (1) 図1の閉そく信号機Aに追加すべき信号現示は(①)現示である。なお、信号機Bは場内信号機とする。

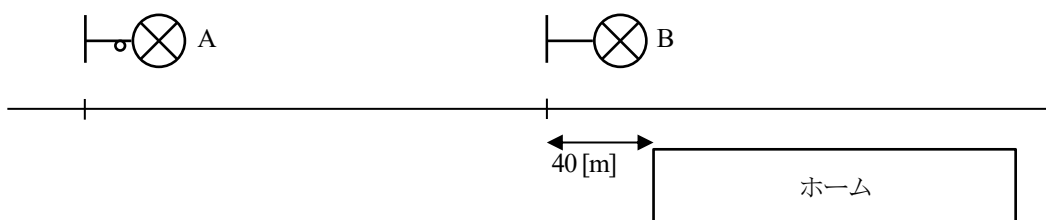


図1

- (2) 図2の信号機1RBの現示として最低限必要な現示のうち、停止現示を除いて最も低位なものは(②)現示である。

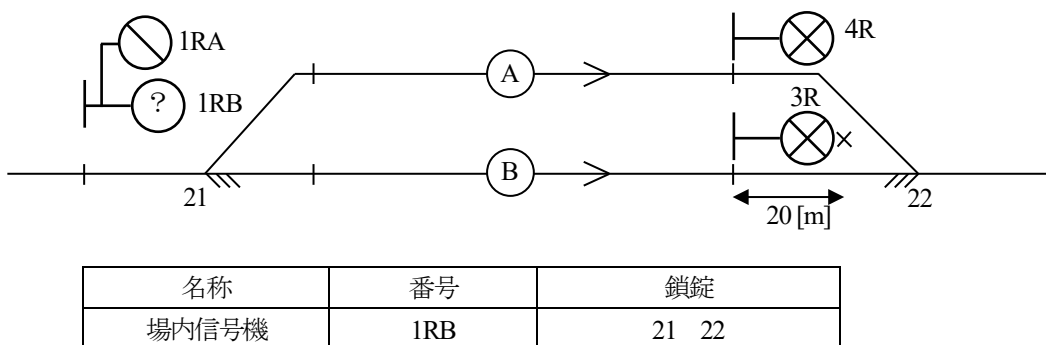


図2

- (3) 図3の安全側線を2組共撤去した場合、上下列車がホームトラックに同時進入するためには信号機(③)と信号機(④)に(⑤)現示を加える必要がある。

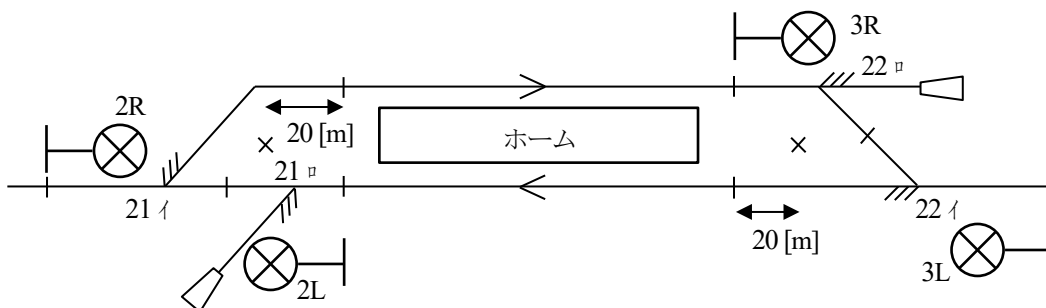
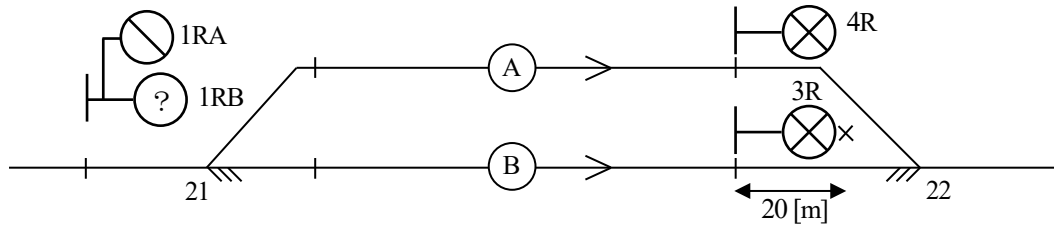


図3

- (4) 図4の信号機1RBの現示として最低限必要な現示のうち、停止現示を除いて、最も低位なものは(⑥)現示である。



名称	番号	鎖錠
場内信号機	1RB	21 <u>22</u>

図4

(弱電分野)

問7

次の文章は、デジタル無線機の特性と無線回線設計について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句、数値または数式を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句または数値が入るものとする。また、解答の数値に小数第2位以下がある場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで解答しなさい。

- (1) デジタル無線の伝送品質は、受信機に入力される搬送波の電力と、(①)の電力や干渉波の電力との比によって変化する。このうち、受信機に入力される搬送波の電力と、(①)の電力の比を(②)という。
- (2) あるデジタル無線機について、(②)とビット誤り率の関係を室内実験で測定したところ、図1のような結果が得られた。図1より、このデジタル無線機を使って 10^{-3} 以下のビット誤り率で伝送を行うためには、(②)を(③) [dB]以上にすることがわかる。

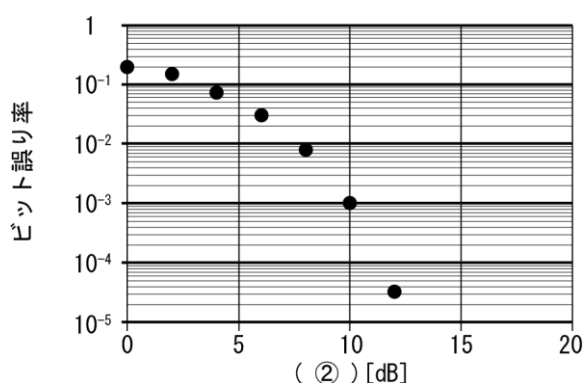


図1

- (3) ある線区において、沿線に置いた基地局から試験用の搬送波を送信し、移動局の位置を変えながら移動局の無線機に入力される搬送波電力と(①)電力を測定したところ、搬送波電力は図2のような結果となり、(①)電力は最大で -100 [dBm]であった。この線区で、図1の特性を持つデジタル無線機を使って 10^{-3} のビット誤り率で伝送を行うためには、(2)での計算結果より、受信機に入力すべき搬送波電力は(④) [dBm]以上必要であり、基地局～移動局間の最大離隔距離は(⑤) [m]であることがわかる。

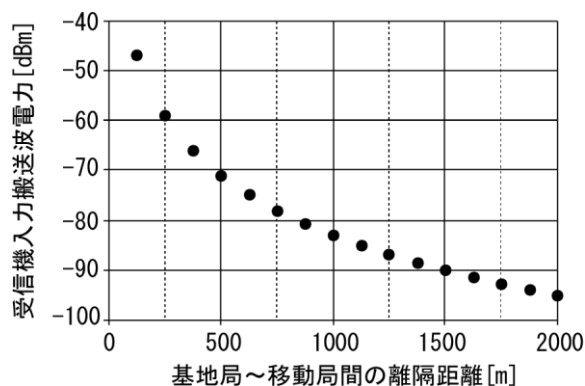


図2

- (4) 無線回線設計を行う際に用いられる伝搬損失の計算モデルとして、図3に示す2波干渉モデルがある。このモデルは、送信アンテナから直接到来する電波と平面大地で反射した電波が受信アンテナで受信された場合に発生する干渉を考慮したモデルであり、伝搬損失 L_p [dB]は次式により算出される。

ただし、 $d \gg h_T \cdot h_R$ とする。

$$L_p = 20 \log_{10}(\text{⑥}) \text{ [dB]}$$

ここに、 h_T : 送信アンテナ高さ

h_R : 受信アンテナ高さ

d : 基地局 ~ 移動局間の水平離隔距離

また、(3)の線区において、受信アンテナ高さ $h_R=1.5$ [m]、基地局~移動局間の最大離隔距離(⑤) [m]、送信アンテナ~受信アンテナ間での許容伝搬損失 $L_p=110$ [dB]とすると、送信アンテナ高さ h_T の最低高さを(⑦) [m]は確保する必要がある。ただし、 $10^{5.5}=316,227$ とし、伝搬損失 L_p [dB]は正の値とする。

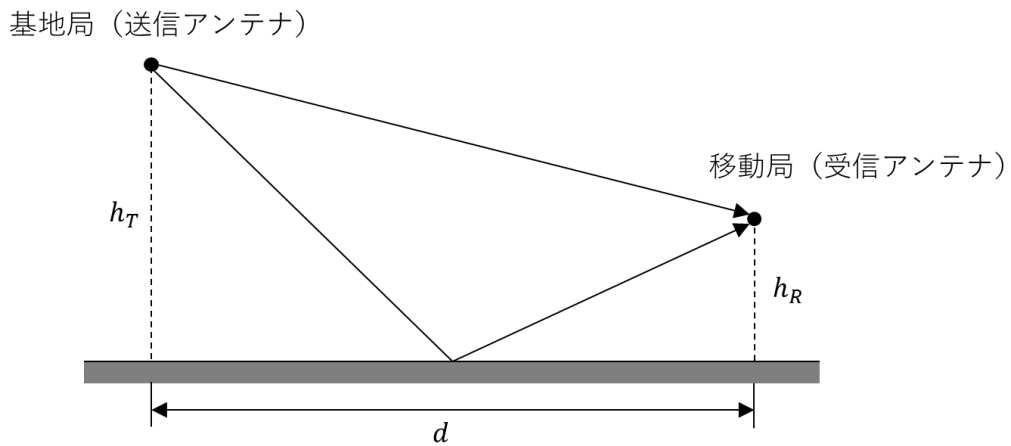


図3 直接波と平面大地反射波による2波干渉モデル

(弱電分野)

問 8

次の文章は、通信における変調方式と周波数利用効率について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句、数値または数式を解答欄に記入しなさい。なお、①～③は正数で解答しなさい。ただし、①<②とする。また、⑥、⑦については、解答の数値に小数第2位以下がある場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで解答しなさい。

- (1) デジタル変調方式のうち、位相変調方式に分類される BPSK においては、シンボルを割り当てる位相は 0° 、 180° の 2 個であるのに対し、QPSK は (①) $^\circ$ 、(②) $^\circ$ を加えた 4 個である。
- (2) QPSK は、同じ帯域幅の場合、BPSK に対して (③) 倍の伝送容量となる。また、 $\frac{\pi}{4}$ シフト QPSK は、1 シンボルごとに位相を 45° ずつずらすことにより、変調波の複素包絡線が位相遷移図上の (④) を通らなくなるため、電力増幅器における非線形ひずみの発生を抑圧できる。
- (3) シャノンの通信チャネル容量定理によれば、通信チャネル容量 C [bit/s] は、周波数帯域幅 W [Hz]、信号電力 S [W]、雑音電力密度 N_0 [W/Hz] によって決定される。この定理からは、周波数利用効率 $\frac{C}{W}$ [bit/Hz] と信号電力対雑音電力密度比との関係を表す次式が導出され、無限の帯域を使ったとしても、通信チャネル容量には信号電力と雑音電力密度との比によって決まる上限があることが示されている。

$$\frac{C}{W} = \log_2(\text{⑤})$$

- (4) 周波数帯域幅 W が 10 [kHz]、雑音電力密度 N_0 が 0.1 [mW/Hz] の通信チャネルがある。このとき、(3) で示した周波数利用効率 $\frac{C}{W}$ [bit/Hz] と信号電力対雑音電力密度比の関係式が成立する信号電力 S は、周波数利用効率 $\frac{C}{W}$ が 0.5 [bit/Hz] の変調方式の場合は (⑥) [W]、 $\frac{C}{W}$ が 2 [bit/Hz] の変調方式の場合は (⑦) [W] となる。

【 論文式 】

受験票に記載されている「詳細区分」（「強電分野」、「弱電分野」のいずれか）の問題4問の中から1問を選択し、解答用紙に選択した問題の番号を記入の上、400字詰め解答用紙4枚以内で解答しなさい。

(強電分野)

問1

既設の直流電気鉄道の曲線半径400[m]の区間（シンプルカテナリちょう架式）の電車線路上に空頭5[m]のこ線橋が新設されることとなった。この工事に関して、以下の3項目について具体的に述べなさい。

- ① こ線橋と架空電車線路の加電圧部分との必要な離隔距離、緩和できる場合に必要な要件とその要件ごとの離隔距離
- ② 電車線支持物を支障移転させる場合、電柱の建植位置について考慮すべき技術的要件および曲線であることを踏まえた注意点
- ③ こ線橋において人等に危害をおよぼすおそれのある時の措置および具体例

問2

電車線路の支持物として用いられるコンクリート柱について、以下の3項目について具体的に答えなさい。

- ① 電車線路に用いられるコンクリート柱は、プレストレストコンクリート柱（PC柱）と鉄筋に張力を印加しない鉄筋コンクリート柱（RC柱）がある。
RC柱に対するPC柱の利点について、コンクリートと鉄筋の特性に着目して述べなさい。
- ② コンクリート柱の外観に、縦ひび割れ（電柱長手方向）、横ひび割れ（電柱円周方向）、剥離、エフロレッセンスなどが見つかることがある。これらのうち、横ひび割れが生じるメカニズムを述べなさい。また、コンクリート柱に横ひび割れが発見され、この電柱の建替えを行う場合の設計時に留意すべき点を挙げよ。
- ③ コンクリート柱の内部鉄筋の腐食原因の1つにコンクリートの中性化がある。コンクリートの中性化のメカニズムについて述べよ。また、コンクリートの中性化などの要因によって内部鉄筋の腐食が生じ、コンクリート柱の表面に剥離が生じた場合の補修方法について述べなさい。

問3

直流き電回路における電車線と帰線の間で発生する短絡故障とその保護について、以下の3項目について具体的に述べなさい。

- ① 電車線と帰線の間で短絡故障を発生させ得る事象と、変電所に施設されることによって短絡故障発生時に動作が期待される保護装置3種類
- ② ①で述べた変電所に施設される3種類の保護装置の機能と役割分担
- ③ 4両編成の普通列車のみが運行していた路線に8両編成の優等列車が乗り入れることとなった。このケースにおいて、上記の保護装置を運用するにあたり確認、検討すべき事項

(強電分野)

問4

高圧配電線の電圧変動や瞬時停電とその対策について、以下の事項について具体的に答えなさい。なお、配電線の相数や定格電圧の変更および負荷条件の変更はできないものとする。

- ① 高圧配電線で電圧低下が生じる場合と電圧上昇が生じる場合がある。電圧低下および上昇の原因とそれらが生じるメカニズムについて、特に負荷の力率との関係が分かるようにそれぞれ説明しなさい。
- ② 高圧配電線の電圧変動を抑制する対策手法として、電気機器（補償装置）の導入による方法を1つ挙げ、機器主回路の概略構造と高圧配電線との接続方法を説明しなさい。また、機器の制御動作（効果が得られるしくみ）を具体的に説明しなさい。
- ③ 高圧配電線の負荷設備において、高圧配電系統の状態変化が原因となって瞬時停電が発生する場合がある。瞬時停電が発生するメカニズムと負荷設備に与える悪影響について説明しなさい。また、駅電気室や信通機器室などの負荷側で実施する瞬時停電対策を1つ挙げなさい。

(弱電分野)

問5

軌道回路に関して、以下の3点について具体的に答えなさい。

- ① 軌道回路一次定数のうち主な2つを挙げ、その性質を述べなさい。
- ② 軌道回路の受信レベル低下を引き起こす要因を3つ挙げ、それぞれの概要を述べなさい。
- ③ ②で挙げた軌道回路受信レベル低下の要因について、その対策をそれぞれ述べなさい。

問6

ATS装置に関して、以下の3点について具体的に答えなさい。

- ① 線路の曲線や分岐器の制限速度を決める際、考慮すべき事項を述べなさい。また、速度制限超過に伴う事故を防ぐために、所定の位置において一定の速度を超える速度で列車が走行しているときに、列車の速度を自動的に当該速度制限箇所、停止限界箇所等の手前までに安全上支障のない速度まで減速させ、または停止させることが求められる。これを実現するATSを設計する際、設計上考慮すべき列車の進入速度の考え方を述べなさい。
- ② ATSの方式を任意に1つ選定し、その機能概要を示した上で、図1に太線で示す進路(1RB)の防護、および同進路内での速度制御に関してATSを設計する際、防止すべき危険事象を3つ挙げ、ATSによる防護方法の概要を述べなさい。ただし、選定するATSは車上装置のデータベース内に曲線や分岐器のキロ程および制限速度の情報を保持し、列車の位置に応じて自動的に制限速度を超えないよう運転速度を制御する方式のものを除く。

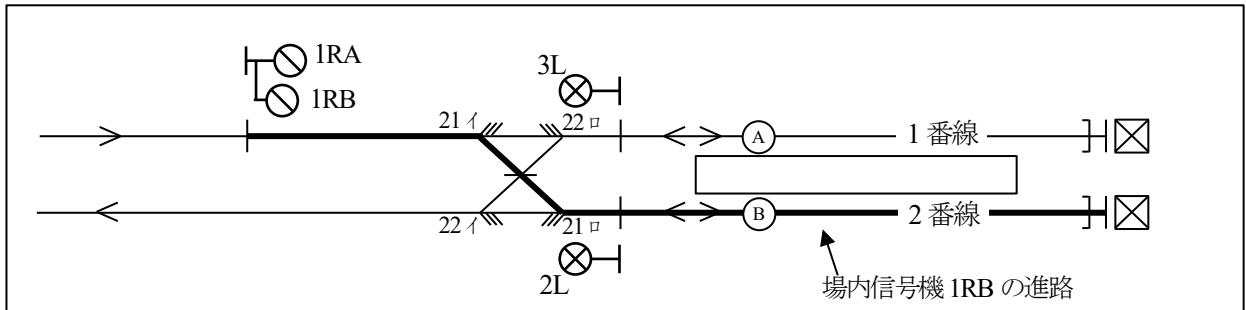


図1

- ③ ②と同様(②で選定したATSの方式を用いる。)に、図2に太線で示す進路(3L)の防護、および同進路内での速度制御に関してATSを設計する際、防止すべき危険事象を3つ挙げ、ATSによる防護方法の概要を述べなさい。

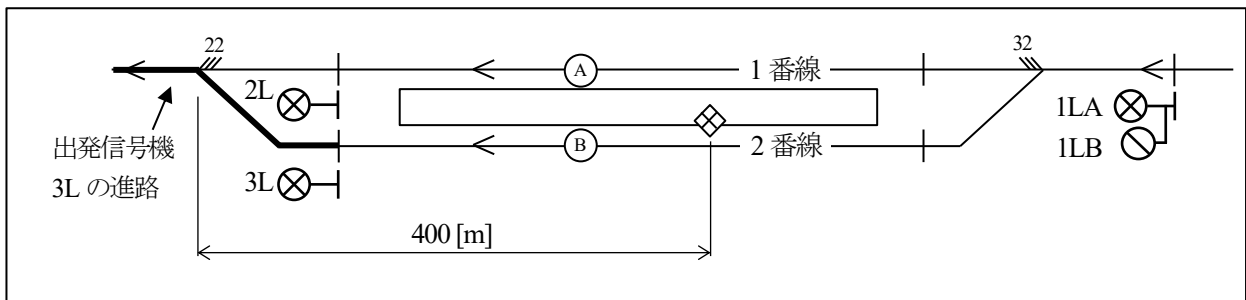


図2

(弱電分野)

問7

デジタル方式の無線システムに関して、以下の3点について具体的に答えなさい。

- ① アナログ方式に対するデジタル方式の利点について、伝送容量、周波数帯域の観点で述べなさい。
- ② デジタル方式における、信号対雑音比 (SN 比) と伝送品質の関係について、アナログ方式と対比して述べなさい。
- ③ デジタル方式により無線システムを設計する場合の周波数干渉の観点における留意点を2つ挙げ、それぞれの対策手法について述べなさい。

問8

情報セキュリティに関して、以下の3点について具体的に答えなさい。なお、ここでの情報システムは、ハードウェアおよびソフトウェアから成るシステムであって、情報処理または通信の用に供するものを指し、サーバ装置、端末、通信回線装置、複合機、IoT 機器を含む特定用途機器 (フィールド機器や監視・制御等に用いる装置の制御システム等で使われるものを含む。)、ソフトウェアが含まれる。

- ① 次の3つの脅威 (攻撃) について、その概念について説明しなさい。なお、具体的な攻撃方法や攻撃の実装方法、対策に言及する必要はない。
 - ・ サービス不能攻撃
 - ・ 標的型攻撃
 - ・ パスワードリスト攻撃
- ② 外部との接続のない情報システム (工場内・機器室内の制御システムなど) を対象システムとして考える。この場合についても、情報セキュリティの脅威は存在し、その脅威の1つとして、サプライチェーン攻撃がある。この場合のサプライチェーン攻撃の概念を説明したうえで、攻撃のシナリオ (攻撃の方法・手順とその結果の被害など) の一例を述べなさい。
- ③ 公衆通信網を用いて、制御装置から遠隔で現場機器 (被制御装置) を制御する情報システムを新規に開発する場合を考える (図参照)。開発する制御装置、被制御装置で実装すべき情報セキュリティ対策を検討し、対策について説明しなさい。説明においては、想定したシステムを示したうえで、情報の機密性、完全性 (真正性)、可用性に照らして説明すること。想定するシステムは鉄道通信、鉄道信号の範囲のなかで自由に設定してよい。



2022 年度 鉄道設計技士試験 専門試験Ⅱ (鉄道電気) 【記述式】 解答

- 問1 (1)① 500.0
(2)② 27.2
(3)③ 1360.0
(4)④ 3220.0
- 問2 (1)① 19.6
(2)② 35.3
(3)③ St180
(4)④ 3062
- 問3 (1)① 4,900 ② 2,994
(2)③ 102、④ 12,040
(3)⑤ 5,000
(4)⑥ 62、⑦ 3,000
- 問4 (1)① 0.2、② 100
(2)③ 2079.2
(3)④ 1.5
(4)⑤ 2.5
- 問5 (1)① 20、② 15
(2)③ 現示時素、④ \otimes —
(3)⑤ 14
(4)⑥ 567
- 問6 (1)① YY
(2)② Y
(3)③ 2R、④ 3L、⑤ YY
(4)⑥ YY
- 問7 (1)① 雑音、② CNR
(2)③ 10
(3)④ -90、⑤ 1,500
(4)⑥ $\frac{d^2}{h_T h_r}$ 、⑦ 4.7
- 問8 (1)① 90、② 270
(2)③ 2、④ 原点
(3)⑤ $1 + \frac{S}{W \cdot N_0}$
(4)⑥ 0.4、⑦ 3.0

(注) 上記以外にも正解のある場合があります。