

平成 27 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集
[電気電子部門]

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題文と正答
臨時掲示板ログ
(必須科目)

4 電気電子部門【必須科目 I】

I 次の20問題のうち15問題を選び解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

I-1 スマートグリッドに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 情報通信技術の活用により高信頼度の電力供給システムの実現などを旨とする。
- ② 再生可能エネルギーの大量導入時に生じる問題の解として期待されている。
- ③ スマートグリッドで利用されるストレージ(貯蔵)には、蓄電装置や圧縮空気貯蔵装置などがある。
- ④ スマートグリッドでは、通信ネットワークへの負荷は小さい。
- ⑤ 情報通信システムにハッカーが入り込んで、不正な電力機器操作の懸念がある。

I-2 架空送電線の雷対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 送電用避雷装置を架空地線に設置する。
- ② 埋設地線を設置する。
- ③ 2回線送電線で不平衡絶縁方式を採用する。
- ④ アークホーンを設置する。
- ⑤ 塔脚接地抵抗を低くする。

I-3 火力発電所の大気汚染対策に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① ボイラは空気量を多くすればする程、完全な燃焼状態に保てる。
- ② 排煙脱硝装置では適切なアンモニアの注入管理によって、煙突入口CO₂濃度を規制値以下に保つ。
- ③ 石炭火力においては電気集じん器と排煙脱硫装置との適切な組合せにより、煙突入口CO₂濃度を規制値以下に保つ。
- ④ 電気集じん器は適切な荷電電流を維持することによって、集じん性能を保つ。
- ⑤ 法律による大気汚染の緊急時措置が発令された場合には、ばい煙排出量の低減措置を行う。

I-4 高圧需要家に対する供給方式の1つであるスポットネットワーク方式に関する次の記述において、下線部分が最も不適切なものはどれか。

スポットネットワーク方式は、複数の配電線から分岐線をいずれも① T分岐 で引き込み、それぞれ② 受電用断路器 を経て③ インバータ に接続する。各低圧側は、④ ネットワークプロテクタ を経て⑤ 並列 に接続し、ネットワーク母線を構成する。

I-5 交流電流が物体中に流れる場合、表面から内部に向かうにつれて次第にその大きさが減衰する現象を表皮効果と呼ぶ。次の材料のうち、室温にて表皮の深さが最も小さいものはどれか。

- ① アルミニウム
- ② 銅
- ③ ガラス繊維強化プラスチック
- ④ 黒鉛
- ⑤ 紙

I-6 照明ランプに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 白熱電球は、電源電圧が低下すると寿命が短くなる。
- ② ハロゲン電球は、白熱電球より発光効率が低い。
- ③ HID（高輝度放電）ランプには、蛍光ランプ、高圧水銀ランプ、高圧ナトリウムランプの3種類がある。
- ④ 高圧ナトリウムランプの特性として、ナトリウムの蒸気圧の低下とともに演色性が上がる。
- ⑤ LED照明用の白色発光ダイオードには、青色の単色LEDと黄色蛍光体のそれぞれの発光を混色して、白色光としたものがある。

I-7 パワー半導体デバイスに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① サイリスタは、電子のみ伝導に寄与するユニポーラ素子である。
- ② スwitching用途に使用されるバイポーラパワートランジスタは、飽和電圧（オン電圧）が大きいことが要求される。
- ③ SiC (Silicon Carbide) は、Si (Silicon) に比べ絶縁破壊電界が高いなどの特徴から、次世代パワー半導体材料として期待されている。
- ④ IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) は、サイリスタとバイポーラトランジスタを複合化したパワーデバイスである。
- ⑤ パワーMOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) は、少数キャリアデバイスである。

I-8 電気鉄道に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 電車の主電動機として、誘導電動機が使用されている。
- ② 電気鉄道用変電所から車両への電力供給方式には、直流き電方式と交流き電方式がある。
- ③ 車両の運動エネルギーを電気に変換して、これを電源側に返してブレーキをかけることを回生ブレーキという。
- ④ 車両情報伝送システムの伝送路には、高圧主回路からのノイズの影響対策として光ファイバが用いられることがある。
- ⑤ 運転保安のための列車検知方法には、主に光ファイバが用いられている。

I-9 ひずみ波の電流を計測する際に、熱電対を利用した交流電流計で測定できる最も適切なものはどれか。

- ① 絶対値
- ② ひずみ率
- ③ 信号雑音比
- ④ 実効値
- ⑤ 減衰率

I-10 高周波伝送回路に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 波長に比べて十分な長さを有する同軸ケーブルは、分布定数線路である。
- ② 3C-2Vの同軸ケーブルと3D-2Vの同軸ケーブルを接続すると、電力の反射が起こる。
- ③ 3C-2Vの同軸ケーブルの特性インピーダンスは、 300Ω である。
- ④ 同軸ケーブルの特性インピーダンスは、中心導体と外側導体の太さの比を変えると変化する。
- ⑤ 伝送電力の損失の度合いの1つを表す反射損失は、反射係数をデシベル表示したものである。

I-11 開放電圧が10 mV、出力抵抗が 50Ω の直流電源がある。この出力端子に 50Ω の抵抗器を負荷として接続したとき、この負荷で消費される電力に最も近い値はどれか。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.30$ 、dBmは1 mWを基準とする信号電力である。

- ① +40 dBm
- ② +13 dBm
- ③ -13 dBm
- ④ -33 dBm
- ⑤ -53 dBm

I-12 発振回路に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① コルピッツ発振回路は、電源を用いずに周期信号を出力することができる。
- ② ハートレー発振回路は正弦波を出力することができる。
- ③ 矩形波（方形波）を出力する発振回路が存在する。
- ④ 水晶が非常に狭い周波数範囲でのみ誘導性であることを利用して、安定な周波数の発振回路が作られている。
- ⑤ ウィーンブリッジ発振回路は、サーミスタを使用することで、出力の正弦波の振幅を一定にできる。

I-13 次のうち、IPネットワーク上で音声信号をリアルタイム伝送するVoIP（Voice over Internet Protocol）技術において、音声（アナログ信号）のデジタル化及びIP化に関係のある技術又は方式として最も不適切なものはどれか。

- ① 符号化
- ② 量子化
- ③ 両側波帯変調方式
- ④ 標本化
- ⑤ リアルタイムトランスポートプロトコル（RTP）

I-14 総合デジタル通信網に採用されてきた回線交換方式とインターネット網で採用されているパケット交換方式に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 回線交換方式は、定められた通信速度でリアルタイムな伝送が可能である。
- ② 回線交換方式は、端末同士の通信速度が同じである必要はない。
- ③ パケット交換方式は、パケット発生時のみ回線を使用するので、回線使用効率は高い。
- ④ パケット交換方式は、網内での伝送遅延、通信速度低下が発生する。
- ⑤ パケット交換方式は、通信速度の異なる端末同士が通信できる。

I-15 光ファイバ通信に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 送信光源には主にフォトダイオード、受信光検出には主にレーザダイオードが用いられている。
- ② マルチ（多）モードファイバは、シングル（単一）モードファイバより、一般に高速通信に適している。
- ③ 石英ガラスファイバの伝送損失は、一般に0.8 μm 波長帯の方が1.5 μm 波長帯より大きい。
- ④ 光ファイバ通信は、同軸ケーブルを用いる通信より、一般に外部の誘導雑音の影響を受けやすい。
- ⑤ デジタル情報の光信号伝送には、主に光パルスの幅を変化させるPWM（Pulse Width Modulation）変調方式が用いられている。

I-16 次のうち、日本の地上デジタルテレビ放送において使用されている技術として最も不適切なものはどれか。

- ① 直交周波数分割多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）
- ② 誤り訂正符号
- ③ MPEG-2（Moving Picture Experts Group-2）
- ④ 移動中でも受信可能なワンセグ
- ⑤ 符号分割多元接続（CDMA：Code Division Multiple Access）

I-17 絶縁電線の許容電流に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。ただし、次の各選択肢で記載する以外は全て同一の条件とする。

- ① 導体の材料がアルミニウムの絶縁電線より銅の絶縁電線の方が許容電流は大きい。
- ② 絶縁電線の周囲温度が30℃の場合より40℃の場合の方が許容電流は小さい。
- ③ 絶縁物がふっ素樹脂混合物の絶縁電線よりもビニル混合物の絶縁電線の方が許容電流は大きい。
- ④ 金属管に絶縁電線を3本入れた場合より5本入れた場合の方が1本当たりの許容電流は小さい。
- ⑤ 絶縁電線に直流を流すより交流を流す方が許容電流は小さい。

I-18 IHクッキングヒータに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① IHクッキングヒータで誘導加熱コイルに流す電流は、交流の商用周波数が用いられる。
- ② IHクッキングヒータは、鍋で電気エネルギーを熱に変換するので加熱効率が低い。
- ③ IHクッキングヒータのIHとは、電磁誘導加熱のことである。
- ④ IHクッキングヒータで加熱するために用いる鍋の材質としては、高い導電率を持つ材質でも使用できるようになった。
- ⑤ IHクッキングヒータでの加熱には、鍋で発生する渦電流が寄与する。

I-19 ICタグに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ICタグとリーダー間で情報をやり取りする方法として、静電結合方式は使用されない。
- ② ICタグは、電子荷札又は電子付け札ともいわれ、非接触で通信ができて記憶装置を有する情報記憶媒体である。
- ③ ICタグは、利用可能な通信距離により密接型、近接型、近傍型に分類される。
- ④ ICタグには、製造コストの削減を重視し、データを書き換え不可能なものがある。
- ⑤ 複数のICタグを1つのリーダーが同時に読み取るとき、電波信号が衝突する対策（アンチコリジョン機能）が必要である。

I-20 日本での電力用のスマートメータに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① スマートメータで計測した電力量を、需要家はリアルタイムで取得することはできない。
- ② 電力量の測定には、機械式電力量計と同様に、アラゴの円盤の原理を用いている。
- ③ 電力会社等との通信は光専用回線に限られる。
- ④ 需要家が電力等使用情報を取得する方法として、直接メータから取得、又は電力会社や民間企業などのデータベースから取得、が考えられている。
- ⑤ 専用回線、専用端末を用いるため、不正アクセスへの対策は必要ない。

平成27年度技術士第二次試験筆記試験 択一式問題の正答

4. 電気電子部門

問題番号	正答番号
I-1	4
I-2	1
I-3	5
I-4	3
I-5	2
I-6	5
I-7	3
I-8	5
I-9	4
I-10	3

問題番号	正答番号
I-11	4
I-12	1
I-13	3
I-14	2
I-15	3
I-16	5
I-17	3
I-18	1
I-19	1
I-20	4

電気電子部門択一問題 正解を語る掲示板

[20] 01 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 1251 [\[返信\]](#)

H1 スマートグリッドに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 情報通信技術の活用により高信頼度の電力供給システムの実現などを旨とする。
- ② 再生可能エネルギーの大量導入時に生じる問題の解として期待されている。
- ③ スマートグリッドで利用されるストレージ(貯蔵)には蓄電装置や圧縮空気貯蔵装置などがある。
- ④ スマートグリッドでは通信ネットワークへの負荷は小さい。
- ⑤ 情報通信システムにハッカーが入り込んで、不正な電力機器操作の懸念がある。

[21] RE01 Name:koh Date:2015/07/22(水) 1257

答えは④

①②③はスマートグリッドの特徴であり⑤も懸念される部分です。

[41] RE01 Name:leo Date:2015/07/22(水) 19:17

④です。

スマートグリッドの課題の一つは通信ネットワークであることは盛んに言われています。

大量デバイスによるトラフィックボリュームだけでなく電力値などの少ない情報しか含まないショートパケットが大量に発生することに対する処理も問題です。

情報通信の皿論文でも出題されましたね。

[49] RE01 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 2008

④にしました

[19] 02 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 1251 [\[返信\]](#)

H2 架空送電線の雷対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 送電用避雷装置を架空地線に設置する。
- ② 埋設地線を設置する。
- ③ 2回線送電線で不平衡絶縁方式を採用する。
- ④ アークホーンを設置する。
- ⑤ 塔脚接地抵抗を低くする。

[22] RE02 Name:koh Date:2015/07/22(水) 1257

答えは①

②～⑤は基本的な対策です。

[42] RE02 Name:leo Date:2015/07/22(水) 19:19

①です。

過去問をうまく修正していますね。
H16-3の類題です。

[18] 03 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 1250 [返信]

H3 火力発電所の大気汚染対策に関する次の記述のうち最も適切なものはどれか。

- ① ボイラは空気量を多くすればする程完全な燃焼状態に保てる。
- ② 排煙脱硝装置では適切なアンモニアの注入管理によって煙突入口 CO2 濃度を規制値以下に保つ。
- ③ 石炭火力においては電気集じん器と排煙脱硫装置との適切な組合せにより煙突入口 CO2 濃度を規制値以下に保つ。
- ④ 電気集じん器は適切な負荷電流を維持することによって集じん性能を保つ。
- ⑤ 法律による大気汚染の緊急時措置が発令された場合にはばい煙排出量の低減措置を行う。

[23] RE03 Name:koh Date:2015/07/22(水) 1300

答えは④です。

- ①は適正な空気比があります。
- ②は NOx
- ③は煤塵や NOx
- ⑤これは緊急措置以外でも低減措置をしないとイケないかなと思いました。

[88] RE03 Name:エンジニアデザイン教育 Date:2015/07/27(月) 07:00

公表された正解は⑤でした。

緊急時とは、光化学スモッグ注意報等発令時のようです。

④の電気集塵機は、「負荷電流(誤)」でなく「高圧電流(正)」をかけて
コロナ放電(電極付近に不均一な電界が生じることで起こる放電現象)によって
(-)の電荷を持つイオンを発生させて、
ダストの微粒子と結合させ集塵させる。

<http://www.suntechno-ep.com/info/>

[17] 04 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 1249 [返信]

H4 高圧需要家に対する供給方式の1つであるスポットネットワーク方式に関する次の記述において、下線部分が最も不適切なものはどれか。

スポットネットワーク方式は複数の配電線から分岐線をいずれも①T分岐で引き込み、それぞれ②受電用断路器を経て③インバータに接続する。各低圧側は④ネットワークプロテクタを経て⑤並列に接続し、ネットワーク母線を構成する。

※で挟んだ部分が下線部(①なら「T分岐」が下線部)

[24] RE04 Name:koh Date:2015/07/22(水) 1300

答えは③

ここはネットワークトランスが正しいと思います。

[43] RE04 Name:leo Date:2015/07/22(水) 1920

③です。

H18-3の類題です。

[50] RE04 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 20:12

普通に③です

[16] 05 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 12:49 [返信]

H5 交流電流が物体中に流れる場合、表面から内部に向かうにつれて次第にその大きさが減衰する現象を表皮効果と呼ぶ。次の材料のうち室温にて表皮の深さが最も小さいものはどれか。

- ① アルミニウム
- ② 銅
- ③ ガラス繊維強化プラスチック
- ④ 黒鉛
- ⑤ 紙

[45] RE05 Name:leo Date:2015/07/22(水) 19:40

②です。

導電率が高い程浅いです。

<http://homepage3.nifty.com/tsato/terms/skin-depth.html>

[51] RE05 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 20:18

②にしました。過去問は銀だったので

[15] 06 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 12:48 [返信]

H6 照明ランプに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 白熱電球は、電源電圧が低下すると寿命が短くなる。
- ② ハロゲン電球は、白熱電球より発光効率が低い。
- ③ HID(高輝度放電ランプ)には、蛍光ランプ、高圧水銀ランプ、高圧ナトリウムランプの3種類がある。
- ④ 高圧ナトリウムランプの特性として、ナトリウムの蒸気圧の低下とともに演色性が上がる。
- ⑤ LED 照明用の白色発光ダイオードには、青色の単色 LED と黄色蛍光体のそれぞれの発光を混色して、白色光としたものがある。

[25] RE06 Name:koh Date:2015/07/22(水) 13:03

答えは③

メタルハライドランプが抜けています。

「高圧ナトリウムランプ」「メタルハライドランプ」「高圧水銀ランプ」

[52] RE06 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 20:22

③です。蛍光ランプはHIDではないです

[58] RE06 Name:ガトー Date:2015/07/22(水) 20:30

答えは⑤ですね。

(『適切』なものを選択する問題です。)

⑤の根拠はよくわからないのですが、①～④は不適切なので、消去法で⑤になるはずです。

- ①電圧が低下すると寿命は長くなります。
- ②ハロゲン電球の方が発光効率が高いです。
- ③蛍光ランプはHIDランプではありません。
- ④蒸気圧の低下とともに演色性は下がります。

[67] RE06 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 21:28

引っかけりました(苦笑)

[14] 07 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 12:45 [\[返信\]](#)

H7パワー半導体デバイスに関する次の記述のうち最も適切なものはどれか。

- ①サイリスタは電子のみ伝導に寄与するユニポーラ素子である。
- ②スイッチング用途に使用されるバイポーラパワートランジスタは飽和電圧(オン電圧)が大きいことが要求される。
- ③SiC(Silicon Carbide)は、Si(Silicon)に比べ絶縁破壊電界が高いなどの特徴から、次世代パワー半導体材料として期待されている。
- ④IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)は、サイリスタとバイポーラトランジスタを複合化したパワーデバイスである。
- ⑤パワーMOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)は、少数キャリアデバイスである。

[68] RE07 Name:エンジニアデザイン教育 Date:2015/07/22(水) 22:23

③の「SiCの絶縁破壊電界が高い」が正解です。

- ① ×: サイリスタはバイポーラ素子
- ② ×: スwitching要素には低飽和電圧(低オン抵抗)が要求される
- ④ ×: IGBTは入力段にMOS-FET、出力段にバイポーラトランジスタを複合化
- ⑤ ×: MOSFETは多数キャリア(で、ユニポーラ素子)

[73] RE07 Name:めいおん Date:2015/07/22(水) 23:25

③です。

絶縁破壊電界がSiより高いことで、MOSFETのドレインソース間の厚みを薄くできるため、高耐圧で導通損の低いパワー半導体素子として期待されています。
Si-IGBTと比較すると、テール電流が原理的に発生しないことや、リカバリ損がほとんど無いことなどから、スイッチング損失を劇的に減らすことができます。

[84] RE07 Name:近藤  Date:2015/07/26(日) 20:15

③はただしくは

絶縁破壊 "電圧" ではないでしょうか??

したがって ×

どれも、不正解のように見えるので

出題ミス??????

[87] RE07 Name:近藤  Date:2015/07/27(月)00:18

84の書き込みをしました。
調べた結果
絶縁破壊電界強度がSiの10倍
との記述をネット上で確認しました。

混乱させて、すみません

[89] RE07 Name:エンジニアデザイン教育 Date:2015/07/27(月)07:04

近藤さん:

Rohm社のSiC半導体の特徴

<http://www.rohm.co.jp/web/japan/sic/what1-j>

より、絶縁破壊電界強度がSiの10倍。
(その結果、SiC半導体デバイスは絶縁破壊電圧も高くなります。)

参考までに、電界、電位、電圧の違いは下記ホームページ。

<http://www.trinc-concierge.com/015/index.html>

[13] 08 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 12:40 [返信]

H8電気鉄道に関する次の記述のうち最も不適切なものはどれか。

- ① 電車の主電動機として誘導電動機が使用されている。
- ② 電気鉄道用変電所から車両への電力供給方式には直流き電方式と交流き電方式がある。
- ③ 車両の運動エネルギーを電気に変換してこれを電源側に返してブレーキをかけることを回生ブレーキという。
- ④ 車両情報伝送システムの伝送路には高圧主回路からのノイズの影響対策として光ファイバが用いられることがある。
- ⑤ 運転保安のための列車検知方法には主に光ファイバが用いられている。

[26] RE08 Name:koh Date:2015/07/22(水) 13:04

答えは⑤にしました。

最初①にしたのですが誘導機もあるもので。。

[53] RE08 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 20:23

消去法でいって⑤にしました

[78] RE08 Name:めいおん Date:2015/07/22(水) 23:51

⑤にしました。

消去法と、光ファイバを用いた列車検知方法が想像できなかったのです。

[85] RE08 Name:近藤  Date:2015/07/26(日) 20:18

レールが車輪により閉回路となることを利用していた
と記憶していますが???

なので
正解は ⑤

[12] 09 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 1239 [\[返信\]](#)

H9 ひずみ波の電流を計測する際に熱電対を利用した交流電流計で測定できる最も適切なものはどれか。

- ① 絶対値
- ② ひずみ率
- ③ 信号雑音比
- ④ 実効値
- ⑤ 減衰率

[27] RE09 Name:koh Date:2015/07/22(水) 1305

答えは④です。

[44] RE09 Name:leo Date:2015/07/22(水) 1938

④です。

H25-8の類題です。

[54] RE09 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 2024

④にしました。過去問ありました。

[11] 10 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 1227 [\[返信\]](#)

H10 高周波伝送回路に関する次の記述のうち最も不適切なものはどれか。

- ① 波長に比べて十分な長さを有する同軸ケーブルは分布定数線路である。
- ② 3C-2Vの同軸ケーブルと3D-2Vの同軸ケーブルを接続すると電力の反射が起こる。
- ③ 3C-2Vの同軸ケーブルの特性インピーダンスは300Ωである。
- ④ 同軸ケーブルの特性インピーダンスは中心導体と外側導体の太さの比を変えると変化する。
- ⑤ 伝送電力の損失の度合いの1つを表す反射損失は反射係数をデシベル表示したものである。

[28] RE10 Name:koh Date:2015/07/22(水) 1306

答えは③にしました。

C: 75Ω
D: 50Ω

[55] RE10 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 2026

③にしました。300Ωが決め手で

[10] 11 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 1226 [\[返信\]](#)

H11 開放電圧が 10mV、出力抵抗が 50Ωの直流電源がある。この出力端子に 50Ωの抵抗器を負荷として接続したとき、この負荷で消費される電力に最も近い値はどれか。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.30$ dBm は 1mW を基準とする信号電力である。

- ① +40 dBm
- ② +13 dBm
- ③ -13 dBm
- ④ -33 dBm
- ⑤ -53 dBm

[35] RE11 Name: 35 Date: 2015/07/22(水) 1326

答えは④

$$I = E/R = 10/(50+50) = 0.1 \text{ mA}$$

$$P = RI^2 = 50 \times (0.1 \times 10^{-3})^2 = 0.5 \mu\text{W}$$

dBm に直すと

$$10 \log_{10} (0.5 \times 10^{-6}) / (1 \times 10^{-3})$$

$$= 10 \log_{10} 1 / (2 \times 10^3)$$

$$= -3 - 30 = -33 \text{ dBm}$$

[75] RE11 Name: めいおん Date: 2015/07/22(水) 2335

④にしました。

解法は No.35 の方と同じです。

[9] 12 Name: APEC Date: 2015/07/22(水) 1224 [\[返信\]](#)

H12 発振回路に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① コルピッツ発振回路は電源を用いずに周期信号を出力することができる。
- ② ハートレー発振回路は正弦波を出力することができる。
- ③ 矩形波(方形波)を出力する発振回路が存在する。
- ④ 水晶が非常に狭い周波数範囲でのみ誘導性であることを利用して、安定な周波数の発振回路が作られている。
- ⑤ ウィーンブリッジ発振回路はサーミスタを使用することで、出力の正弦波の振幅を一定にできる。

[69] RE12 Name: エンジニアデザイン教育 Date: 2015/07/22(水) 2228

おそらく①(電源を用いず)が最も不適切

- ② ○: ハートレー発振回路は、少し歪んだ正弦波を出力可。(その後、フィルターを通せば歪が取れた正弦波になる)
- ③ コンパレータ(閾値を比較する回路)をいれれば矩形波の出力は可能。
- ④、⑤ 記述の通り

[77] RE12 Name: めいおん Date: 2015/07/22(水) 2347

よく分からなかったので回答しませんでした。

①の「電源を用いずに周期信号を出力することができる」って、永久機関じゃないのかって思いました。

[8] 13 Name: APEC Date: 2015/07/22(水) 1223 [\[返信\]](#)

H13 次のうちIP ネットワーク上で音声信号をリアルタイム伝送する VoIP(Voice Over Internet Protocol)技術において、音声(アナログ信号)のデジタル化及びIP 化に関係のある技術又は方式として最も不適切なものはどれか。

- ① 符号化
- ② 量子化
- ③ 両側波帯変調方式
- ④ 標本化
- ⑤ リアルタイムトランスポートプロトコル(RTP)

[36] RE13 Name:koh Date:2015/07/22(水) 1326

全くわからず⑤にしました

[37] RE13 Name:35 Date:2015/07/22(水) 1328

答えは③

両側波帯…は、AM ラジオなどで使われている電波の変調方式(DSB のこと)

[46] RE13 Name:leo Date:2015/07/22(水) 1942

③です。

他は全てデジタル信号化、IP / パケット化で使用されています。

[56] RE13 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 2028

③にしました。⑤と迷って

[7] 14 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 1222 [\[返信\]](#)

H14 総合デジタル通信網に採用されてきた回線交換方式とインターネット網で採用されているパケット交換方式に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 回線交換方式は定められた通信速度でリアルタイムな伝送が可能である。
- ② 回線交換方式は端末同士の通信速度が同じである必要はない。
- ③ パケット交換方式は、パケット発生時のみ回線を使用するので回線使用効率が高い。
- ④ パケット交換方式は網内での伝送遅延通信速度低下が発生する。
- ⑤ パケット交換方式は通信速度の異なる端末同士が通信できる。

[29] RE14 Name:koh Date:2015/07/22(水) 1307

答えを②にしました。

専門外で自信はないです。

[38] RE14 Name:35 Date:2015/07/22(水) 1337

私も②にしました。

[57] RE14 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 2029

過去問で②？

[6] 15 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 1221 [\[返信\]](#)

H15 光ファイバ通信に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 送信光源には主にフォトダイオード、受信光検出には主にレーザダイオードが用いられている。
- ② マルチ(多)モードファイバはシングル(単一)モードファイバより、一般に高速通信に適している。
- ③ 石英ガラスファイバの伝送損失は、一般に0.8μm 波長帯の方が1.5μm 波長帯より大きい。
- ④ 光ファイバ通信は同軸ケーブルを用いる通信より、一般に外部の誘導雑音の影響を受けやすい。
- ⑤ デジタル情報の光信号伝送には主に光パルスの幅を変化させるPWM(Pulse Width Modulation)変調方式が用いられている。

[30] RE15 Name:koh Date:2015/07/22(水) 1308

これは過去問をやっていたので③にしました。

[48] RE15 Name:leo Date:2015/07/22(水) 1946

③です。

他は全て誤っています。

波長が短い方が損失が大きいです。

[61] RE15 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 2052

③だと思いました。たしか過去問で

[86] RE15 Name:近藤  Date:2015/07/26(日) 2023

1.5μm付近が最低の損失で

その前後では、損失が増えるのでは

なかったでしょうか？

波長がみじかい方が損失が多いわけではありません。

なので、

通信には1.3μmや1.5μmを使用することが多い

[5] 16 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 1221 [\[返信\]](#)

H16 次のうち、日本の地上デジタルテレビ放送において使用されている技術として最も不適切なものはどれか。

- ① 直交周波数分割多重(OFDM:Orthogonal Frequency Division Multiplexing)
- ② 誤り訂正符号
- ③ MPEG-2(Moving Picture Experts Group-2)
- ④ 移動中でも受信可能なワンセグ
- ⑤ 符号分割多元接続(CDMA:Code Division Multiple Access)

[31] RE16 Name:koh Date:2015/07/22(水) 1309

全く理解不能でしたが過去問で見たような。。

⑤にしました

[39] RE16 Name:35 Date:2015/07/22(水) 13:38

⑤で正解です。CDMA は使われていません。

[47] RE16 Name:leo Date:2015/07/22(水) 19:44

⑤です。

CDMA は地デジでは使用しません。

[4] 17 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 12:20 [\[返信\]](#)

H17 絶縁電線の許容電流に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。ただし、次の各選択肢で記載する以外は全て同一の条件とする。

- ① 導体の材料がアルミニウムの絶縁電線より銅の絶縁電線の方が許容電流は大きい。
- ② 絶縁電線の周囲温度が 30℃ の場合より 40℃ の場合の方が許容電流は小さい。
- ③ 絶縁物がふっ素樹脂混合物の絶縁電線よりもビニル混合物の絶縁電線の方が許容電流は大きい。
- ④ 金属管に絶縁電線を 3 本入れた場合より 5 本入れた場合の方が 1 本当たりの許容電流は小さい。
- ⑤ 絶縁電線に直流を流すより交流を流す方が許容電流は小さい。

[59] RE17 Name:ガトー Date:2015/07/22(水) 20:31

答えは③のようです。

ふっ素樹脂混合物絶縁電線の方がビニル絶縁電線より許容電流値が大きいです。

ただネットで調べると、『直流でも交流でも許容温度は変わらない』という記述が出てくるのですが、⑤も正解でしょうか？

[62] RE17 Name:いろいろ気になる Date:2015/07/22(水) 20:54

同一条件って書かれているけど、

導入コストが同じって言う条件は入れては行けないみたいですよ？

[63] RE17 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 21:17

④だと思ったのですが、本数が多いと熱持って許容電流が下がるかと。金属管なら、うず電流損とか。

[72] RE17 Name:めいおん Date:2015/07/22(水) 23:24

③にしました。

直流より交流の方が絶縁耐力を必要とするため、⑤は誤りかと。

④は束線係数の話と思います。

[76] RE17 Name:エンジニアデザイン教育 Date:2015/07/22(水) 23:42

④は「電気設備技術基準とその解釈」第 146 条に同一管内の電線数、3本以下、4本、5または6本
電流減少係数 0.70、0.63、0.56
と減っていく規定ですね。

③も絶縁材料及び設置場所

<http://www.hst-cable.co.jp/products/pdf/P66-74.pdf>

の表 2-1-3 より、ガトーさんのコメント通り、ふっ素樹脂混合物絶縁電線が相対的に大きいので正解となります。

[81] RE17 Name: 35 Date: 2015/07/23(木) 08:21

③が「最も」不適切なのは分かりますが、
⑤は適切なんでしょうか？
今回は電流が問題なので絶縁耐力は考慮しなくて良いと思うのですが、、、
もしかして表皮効果で抵抗が増すからですか？

[82] RE17 Name: エンジニアデザイン教育 Date: 2015/07/23(木) 09:38

⑤: 交流抵抗は直流抵抗の数%増程度で、適切。

<http://www.jeeaa.or.jp/course/contents/04212/>

交流実効電流は常時最高許容温度での交流抵抗で、表皮効果、近接効果により導体サイズが大きいほど増加率が大きくなる。

[83] RE17 Name: めいおん Date: 2015/07/24(金) 00:05

すみません、確かに35さんの仰る通り絶縁耐力は関係無いですね。

問題文の「全て同一の条件とする。」の前提が曖昧なため、
混乱が生まれているような気がしています。

前提条件を下記とすれば、⑤が不適切なようにも見えます。
(言葉遊びになってます)

- ・一般的な制御配線を想定して、電線サイズは 325sq 以下とする。
- ・三相電路に使用する。
- ・通電の周波数は、商用周波数の 50/60Hz とする。
高調波成分は含まない。
- ・導体材質は銅とする。
- ・銅+50/60Hz の表皮深さは 86mm 程度なので、表皮効果は無視をする。
- ・リッツ線を使っているわけではないので、近接効果(外部磁界の影響)は無視をする。
- ・直流と交流で、電流と電圧の「実効値」が同じ(ピーク値ではなく)。
- ・直流と交流で、電線の絶縁材、配線径は同じ。

※「同じ仕様」という言葉を極力使わないように
我々エンジニアに教えている、隠れた良問だったりして。

[3] 18 Name: APEC Date: 2015/07/22(水) 12:19 [返信]

H18 IH クッキングヒータに関する次の記述のうち、最も不適切のはどれか。

- ① IH クッキングヒータで誘導加熱コイルに流す電流は交流の商用周波数が用いられる。
- ② IH クッキングヒータは鍋で電気エネルギーを熱に変換するので加熱効率が低い。
- ③ IH クッキングヒータの IH とは電磁誘導加熱のことである。
- ④ IH クッキングヒータで加熱するために用いる鍋の材質としては、高い導電率を持つ材質でも使用できるようになった。
- ⑤ IH クッキングヒータでの加熱には鍋で発生する渦電流が寄与する。

[32] RE18 Name: koh Date: 2015/07/22(水) 13:10

答えは④

高い抵抗率が正解。
つまり導電率の逆数になる。

[60] RE18 Name:ガトー Date:2015/07/22(水) 20:32

答えは①ではないかと思います。

④は適切なようです。

以下 URL 参照 ↓

<http://shingijst.go.jp/abst/p/07/11/tama1.pdf>

[64] RE18 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 21:22

④にしました。「使用出来るようになった」とか？

[70] RE18 Name:エンジニアデザイン教育 Date:2015/07/22(水) 22:36

正解は①です。

①交流の商用周波数(50or60Hz)ではなく、20kHz や 40kHz などの高周波に変換しているので、設問内容は相対的にもっとも不適切。

④の高い導電率を持つ材料として Cu(銅)や Al(アルミ)など、近年、IH で使用可能になりました。

なお、集積回路(LSI)の内部配線は高い導電率を持つ Cu や Al です。

[71] RE18 Name:Shuts Date:2015/07/22(水) 23:22

同じく、①にしました。

理由は、エンジニアデザイン教育さんと同じです。

[74] RE18 Name:めいおん Date:2015/07/22(水) 23:27

①にしました。

IH クッキングヒーターは、20kHz～100kHz で使用されます。

表皮効果の影響を小さくするため、コイルにはリッツ線が用いられるようです。

[2] 19 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 12:18 [\[返信\]](#)

H-19 IC タグに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① IC タグとリーダライタ間で情報をやり取りする方法として静電結合方式は使用されない。
- ② IC タグは電子荷札又は電子付け札ともいわれ、非接触で通信ができて記憶装置を有する情報記憶媒体である。
- ③ IC タグは利用可能な通信距離により密接型、近接型、近傍型に分類される。
- ④ IC タグには製造コストの削減を重視し、データを書き換え不可能なものがある。
- ⑤ 複数の IC タグを 1 つのリーダライタが同時に読み取るとき、電波信号が衝突する対策(アンチコリジョン機能)が必要である。

[33] RE19 Name:koh Date:2015/07/22(水) 13:15

答えは①にしました。

静電結合方式 電磁誘導方式などあります。

[65] RE19 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 21:23

①にしました。

[79] RE19 Name:めいおん Date:2015/07/22(水) 23:53

①にしました。

類似の問題が過去間にありました。

[1] 20 Name:APEC Date:2015/07/22(水) 12:17 [\[返信\]](#)

H20 日本での電力用のスマートメータに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① スマートメータで計測した電力量を、需要家はリアルタイムで取得することはできない。
- ② 電力量の測定には機械式電力量計と同様にアラゴの円盤の原理を用いている。
- ③ 電力会社等との通信は光専用回線に限られる。
- ④ 需要家が電力等使用情報を取得する方法として、直接メータから取得、又は電力会社や民間企業などのデータベースから取得が考えられている。
- ⑤ 専用回線専用端末を用いるため、不正アクセスへの対策は必要ない。

[34] RE20 Name:koh Date:2015/07/22(水) 13:16

これは④にしましたが自信はありません。

[40] RE20 Name:35 Date:2015/07/22(水) 13:46

④で良いと思います。

①④スマートメータから直接読み取るのをBルートと呼んでいるようです。

[66] RE20 Name:ランナー Date:2015/07/22(水) 21:24

消去法で④に

[80] RE20 Name:めいおん Date:2015/07/22(水) 23:54

④にしました。

自信あり。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～04-1 発送配変電～

4-1 発送配変電【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 水力発電所における水撃作用とその軽減方法について説明せよ。

Ⅱ-1-2 発電機の水素冷却方式について説明し、電気設備技術基準に定められている水素冷却式発電機の安全対策について述べよ。

Ⅱ-1-3 電力系統の地中送電線（交流）に使用されるケーブルとその絶縁劣化について説明せよ。

Ⅱ-1-4 電力系統の周波数調整の必要性を説明し、日本の運用方法の現状について説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ あなたが，メガソーラー（大容量太陽光発電所）新設工事のプロジェクトマネージャーになったとして，以下の問いに答えよ。

- （１）業務の計画を立案するに当たって調査，検討すべき内容について述べよ。
- （２）業務を進める手順について述べよ。
- （３）業務を進める際に留意すべき事項について述べよ。

Ⅱ－２－２ 変電所の設置，増設の際には公共の安全の確保の観点から，電気事業法が定める「使用前自主検査」の実施が義務付けられる場合がある。あなたが，この検査の責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）検査の目的
- （２）検査前の準備と検査を進める手順
- （３）検査前の準備と検査を進める際に留意すべき事項

4-1 発送配変電【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 我が国では東日本大震災以降，稀頻度の大規模な自然災害への備えが課題になっている。そういった状況を考慮し，電力流通設備に関して，以下の問いに答えよ。

- (1) 電力流通設備に大きな影響を与える自然災害を3つ挙げ，その影響について述べよ。
- (2) 上記のうち1つについて，あなたが考える早期復旧のための方策を提案せよ。
- (3) あなたの方策に潜むリスクとその対処方法について説明せよ。

Ⅲ-2 我が国の電力設備は，国内産業の発展に呼応して，大規模な電力系統が形成されてきた。このような電力設備の保全業務について，以下の問いに答えよ。

- (1) 我が国の電力設備の保全における課題を2つ示し，その理由を説明せよ。
- (2) 上記のうち1つについて，あなたが考える対策を提案せよ。
- (3) あなたが考える対策を実現する際のリスクとその対処方法について説明せよ。

平成 27 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	Ⅲ-1						

技術部門	電気電子部門
選択科目	発送配変電
専門とする事項	送配電設備に関する事項

※

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

1	.	電力流通設備に大きな影響を与える自然災害
(	1)	地震
		送電設備については、鉄塔の倒壊や地中管路の破損が考えられる。変電設備においては基礎のひび割れ、機器の倒壊や変圧器においてはブッシングの破損及びブッフホルツ継電器の誤動作が懸念される。配電設備においては、電柱の倒壊や管路の破損が考えられる。
(	2)	津波
		東日本大震災クラスの場合は、その対策は困難である。そのため影響を抑える方法としては防災よりも減災の考え方に重きを置く必要がある。配電設備は致し方無いとしても送電設備及び変電設備については海沿いに設置しない事が一番の対策となる。
(	3)	台風
		上記二つの災害と比べて瞬間的なエネルギーは大きく無いが、被害が長時間に渡り継続するのが大きな違いとなる。変電設備及び送電設備については大きな被害は生じにくい、配電設備については甚大な被害を受けられる可能性がある。支持物の倒壊、電線の断線、飛来物による変圧器や開閉器の破損等が考えられる。
2	.	早期復旧のための方策
		早期復旧のための方策として上記から台風を選び、災害が起こったからの方策と災害が来ても被害を生じさせないための対策に分けて記述する。
(	1)	災害が起こったからの方策

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成 27 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

	停	電	時	は	携	帯	電	話	が	使	え	な	く	な	る	可	能	性	も	あ	る	た	め	
ま	ず	は	復	旧	作	業	者	と	の	連	絡	手	段	の	確	保	を	行	う	。	次	に	台	
風	の	場	合	は	実	際	に	被	害	が	生	じ	て	か	ら	復	旧	作	業	に	着	手	で	
き	る	ま	で	に	は	時	間	的	猶	予	が	あ	る	た	め	、	事	前	に	詳	細	な	作	
業	ミ	一	テ	ィ	ン	グ	を	実	施	す	る	事	が	可	能	で	あ	る	。	巡	視	員	と	
復	旧	作	業	工	事	員	の	割	り	当	て	、	病	院	や	ポ	ン	プ	場	な	ど	の	重	
要	施	設	が	接	続	さ	れ	て	い	る	線	路	の	停	電	状	況	を	勘	案	し	な	が	
ら	優	先	復	旧	作	業	線	路	の	選	定	を	行	う	。	特	に	復	旧	作	業	中	に	
は	、	外	部	か	ら	の	様	々	な	早	期	復	旧	の	要	請	が	来	る	が	、	そ	の	
よ	う	な	外	部	の	要	請	に	惑	わ	さ	れ	る	事	な	く	、	公	的	な	観	点	か	
ら	手	順	通	り	に	復	旧	を	進	め	て	行	く	必	要	が	あ	る	。					
(2)	災	害	が	来	て	も	被	害	を	生	じ	さ	せ	な	い	た	め	の	方	策		
	電	線	の	地	中	化	を	進	め	る	方	策	が	あ	げ	ら	れ	る	。	地	中	化	を	
実	施	す	る	事	で	配	電	設	備	に	お	い	て	も	事	故	を	皆	無	に	す	る	事	
が	可	能	と	な	る	。	近	年	は	電	線	共	同	溝	と	言	わ	れ	る	電	力	強	電	
線	・	通	信	弱	電	線	等	を	地	下	に	ま	と	め	た	地	中	化	手	法	の	整	備	
が	進	め	ら	れ	て	お	り	、	実	際	に	国	に	お	い	て	も	そ	の	防	災	面	を	
認	め	て	い	る	と	こ	ろ	で	あ	る	。	地	中	化	を	推	進	す	る	機	関	と	し	
て	は	、	国	・	地	方	公	共	団	体	・	電	線	管	理	者	を	集	め	て	5	年	に	
一	度	の	間	隔	で	無	電	柱	化	推	進	協	議	会	と	い	う	会	を	開	催	し	て	
い	る	。	そ	の	協	議	会	の	中	で	防	災	面	は	も	ち	ろ	ん	景	観	面	や	工	
事	の	難	易	度	等	を	勘	案	し	な	が	ら	地	中	化	を	実	施	す	る	場	所	を	
そ	の	都	度	協	議	し	て	決	定	し	て	い	る	。										
3	・	リ	ス	ク	と	対	処	方	法															
(	1	)	リ	ス	ク																		

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成 27 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

	一	番	の	リ	ス	ク	は	や	は	リ	コ	ス	ト	面	で	あ	る	。	地	中	化	工	事	
に	は	莫	大	な	コ	ス	ト	が	生	じ	る	(	一	般	的	に	架	空	設	備	の	3	0
倍	と	言	わ	れ	る	)	。	現	在	は	主	に	国	県	市	町	村	や	電	線	管	理	者
が	負	担	す	る	事	と	な	っ	て	い	る	が	、	そ	の	費	用	は	税	金	や	電	気	
料	金	と	い	う	形	で	一	般	公	衆	か	ら	広	く	浅	く	徴	収	さ	れ	て	い	る	。
今	後	も	地	中	化	区	域	は	増	加	傾	向	に	あ	る	た	め	、	国	民	の	負	担	
額	の	増	加	は	免	れ	な	い	。	電	気	料	金	の	上	昇	は	産	業	空	洞	化	等	
様	々	な	問	題	の	原	因	と	な	る	た	め	、	地	中	化	工	事	費	の	低	減	に	
つ	い	て	は	今	後	の	大	き	な	課	題	と	な	っ	て	い	る	。						
(	2	)	対	処	方	法																	
	電	線	共	同	溝	に	よ	る	地	中	化	で	現	在	最	も	一	般	的	な	物	は	管	
路	と	ハ	ン	ド	ホ	ー	ル	を	組	み	合	わ	せ	た	手	法	で	あ	る	。	ケ	ー	ブ	
ル	は	管	路	内	に	入	線	し	、	ハ	ン	ド	ホ	ー	ル	は	ケ	ー	ブ	ル	の	接	続	
や	分	岐	、	地	上	機	器	の	設	置	等	に	利	用	さ	れ	て	い	る	。	そ	の	管	
路	や	ハ	ン	ド	ホ	ー	ル	を	埋	設	す	る	た	め	の	土	木	費	用	が	電	線	共	
同	溝	工	事	費	の	大	部	分	を	占	め	て	い	る	た	め	、	そ	の	費	用	を	低	
減	す	る	観	点	か	ら	直	接	埋	設	方	式	に	よ	る	地	中	化	に	つ	い	て	現	
在	検	討	が	進	め	ら	れ	て	い	る	。	直	接	埋	設	方	式	と	は	、	管	路	を	
用	い	ず	に	ケ	ー	ブ	ル	を	直	接	土	中	に	埋	設	す	る	方	式	で	あ	り	、	
管	路	材	料	費	及	び	管	路	材	が	不	要	な	た	め	掘	削	深	さ	を	低	減	す	
る	事	が	可	能	と	な	る	。	海	外	で	は	主	流	と	な	っ	て	い	る	が	日	本	
に	お	い	て	は	ほ	と	ん	ど	普	及	し	て	い	な	い	。	現	在	官	民	一	体	と	
な	っ	て	検	討	を	行	っ	て	い	る	段	階	で	あ	り	、	保	守	管	理	面	や	今	
後	の	需	要	変	化	に	対	応	し	に	く	い	と	い	う	問	題	点	は	あ	る	が	、	
今	後	の	普	及	に	向	け	て	積	極	的	に	検	討	し	て	い	く	必	要	が	あ	る	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～04-2 電気応用～

4-2 電気応用【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 電気鉄道における蓄電装置の導入において2つの目的を挙げ、それぞれの効果を達成する原理・方法を説明せよ。

Ⅱ-1-2 実用化を目指した開発が進められているワイヤレス電力伝送について、2つの伝送方式を挙げ、それぞれの技術の概要を説明せよ。

Ⅱ-1-3 電気加熱方式について、石油・ガス・石炭などによる燃焼加熱に比した特長を複数述べよ。さらに電気エネルギーを熱エネルギーに変換する方式を2種類挙げ、それぞれの主な用途又は装置例を2つ示して説明せよ。

Ⅱ-1-4 電気機器、及び部品の省資源、省エネルギーのため、鉄心や磁心に使用される磁性材料の損失低減が図られている。鉄心や磁心に使用される磁性材料の発生損失を2つ挙げ、式を用いてその特徴を説明せよ。さらに、磁性材料の損失低減が機器や部品の高効率ないし小形・軽量化を実現した例を1つ挙げ、前述の損失発生の特徴を踏まえて、その理由を説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 防災拠点としての機能を持たせることを計画の柱の１つとする，都市再開発プロジェクトにエネルギー担当責任者として参画することになった。各種ライフラインの効率的，有機的運用を考慮して，再開発地域に再生エネルギー導入を進めるに当たり，再開発規模を想定し，以下の内容について記述せよ。

- (1) 着手時に調査すべき内容
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 自然災害に対するBCP（事業継続性）強化の一環として，雷サージ防護を重要視することになった。その展開において，あなたが建物内電気・電子設備の雷サージ防護設計の責任者となった。このような状況において，下記の内容について記述せよ。

- (1) 着手時に調査・検討すべき項目を述べよ。
- (2) 雷電磁パルスのエネルギーを合理的，経済的に低減でき，対策効果が期待できると考えられる技術的提案（施策）を述べよ。
- (3) (2) の業務を実際に進める際に留意すべき事柄を述べよ。

4-2 電気応用【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 今後，少子高齢化により，電気機器あるいはそれらを組み合わせたシステムのメンテナンス要員の労働力の確保が困難になることが予想される。この対策として，設計段階から信頼度を確保するための冗長設計を行うことが有効である。このことについて以下の問いに答えよ。

- (1) 冗長設計を行う上で検討すべき課題を述べよ。
- (2) 上記課題の中から2つを選び，それらを解決するための提案を示せ。
- (3) あなたの提案がもたらす効果を示すとともに，そこに潜むリスクやデメリットについても論ぜよ。

Ⅲ-2 電力・通信・上下水道・ガス等の社会インフラ施設では，二酸化炭素排出量削減に貢献するため，再生可能エネルギーの積極的導入が期待されている。また，これらの施設は，停電時にも運転の継続が求められる。そのため，気象条件により出力変動が生じる再生可能エネルギーを，停電時には非常用電源として活用することになる。ただし，出力変動を見越した再生可能エネルギーの大量導入は，経済性の観点から適切でない。

このような状況を踏まえ，インフラ施設を各自で想定し，以下の問いに答えよ。

- (1) 停電時にも運転を継続するために検討しなければならない課題を挙げ，説明せよ。
- (2) それを解決するための提案を示せ。
- (3) その提案がもたらす効果やメリットを示すとともに，そこに潜むリスクやデメリットについても記述せよ。

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-

技術部門	部門
選択科目	
専門とする事項	

※

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

Ⅱ	－	1	－	2	実	用	化	を	目	指	し	た	開	発	が	進	め	ら	れ	て	い	る	ワ
イ	ヤ	レ	ス	電	力	伝	送	に	つ	い	て	、	2	つ	の	伝	送	方	式	を	挙	げ	、
そ	れ	ぞ	れ	の	技	術	の	概	要	を	説	明	せ	よ									
－	－	以	下	解	答	－																	
	実	用	化	を	目	指	し	た	ワ	イ	ヤ	レ	ス	電	力	伝	送	方	式	と	し	て	、
電	磁	誘	導	方	式	と	マ	イ	ク	ロ	波	給	電	方	式	の	2	つ	に	つ	い	て	述
べ	る	。																					
	電	磁	誘	導	方	式	は	変	圧	器	と	同	様	の	原	理	で	、	給	電	側	、	受
電	側	が	そ	れ	ぞ	れ	コ	イ	ル	を	持	ち	、	給	電	側	コ	イ	ル	に	よ	り	発
生	し	た	磁	界	中	に	受	電	側	コ	イ	ル	を	置	く	事	で	電	力	を	伝	送	す
る	。	携	帯	用	電	子	機	器	の	充	電	装	置	と	し	て	実	用	化	が	始	ま	っ
て	お	り	、	電	気	自	動	車	へ	の	ワ	イ	ヤ	レ	ス	充	電	方	法	と	し	て	研
究	開	発	が	進	ん	で	い	る	。	給	電	側	コ	イ	ル	と	受	電	側	コ	イ	ル	が
近	接	さ	れ	て	、	有	効	な	電	磁	結	合	が	得	ら	れ	る	位	置	関	係	に	な
い	と	十	分	な	電	力	伝	送	が	行	え	な	い	欠	点	が	あ	る	が	、	逆	に	近
接	で	き	さ	え	す	れ	ば	、	大	電	力	を	伝	送	す	る	能	力	が	あ	る	。	
	マ	イ	ク	ロ	波	給	電	方	式	は	、	電	力	を	マ	イ	ク	ロ	波	に	変	換	・
発	信	し	、	そ	れ	を	遠	方	で	受	信	す	る	こ	と	に	よ	り	再	度	電	力	と
し	て	利	用	す	る	も	の	で	あ	る	。	気	候	変	動	の	な	い	衛	星	軌	道	上
に	太	陽	発	電	パ	ネ	ル	を	設	置	し	、	そ	こ	で	得	ら	れ	た	電	力	を	マ
イ	ク	ロ	波	に	よ	っ	て	地	上	の	受	信	基	地	に	伝	送	す	る	こ	と	が	計
画	さ	れ	て	い	る	。	長	距	離	間	の	伝	送	が	行	え	る	メ	リ	ッ	ト	が	あ
る	。																						

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-

技術部門	部門
選択科目	
専門とする事項	

※

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

Ⅱ	ー	1	ー	3	電	気	加	熱	方	式	に	つ	い	て	、	石	油	・	ガ	ス	・	石	炭	
な	ど	に	よ	る	燃	焼	加	熱	に	比	べ	た	特	徴	を	複	数	述	べ	よ	。	さ	ら	
に	電	気	エ	ネ	ル	ギ	ー	を	熱	エ	ネ	ル	ギ	ー	に	変	換	す	る	方	式	を	2	
種	類	挙	げ	、	そ	れ	ぞ	れ	の	主	な	用	途	又	は	装	置	例	を	2	つ	示	し	
て	説	明	せ	よ	。	ー	ー	以	下	解	答	ー												
	石	油	・	ガ	ス	・	石	炭	な	ど	に	よ	る	燃	焼	加	熱	に	比	べ	た	電	気	
加	熱	方	式	の	特	徴	と	し	て	、														
	・	加	熱	時	に	二	酸	化	炭	素	を	発	生	し	な	い	。							
	・	火	炎	を	使	用	し	な	い	。														
	・	加	熱	の	起	動	・	停	止	す	ば	や	く	行	え	、	制	御	性	が	高	い	。	
	・	石	炭	の	よ	う	な	燃	え	カ	ス	が	発	生	し	な	い	。						
な	ど	が	挙	げ	ら	れ	る																	
	電	気	エ	ネ	ル	ギ	ー	を	熱	エ	ネ	ル	ギ	ー	に	変	換	す	る	方	式	と	し	
て	電	磁	誘	導	加	熱	方	式	と	マ	イ	ク	ロ	波	加	熱	方	式	の	2	つ	を	例	
に	と	り	説	明	す	る	。																	
	電	磁	誘	導	加	熱	方	式	は	、	I	H	調	理	器	と	し	て	一	般	に	普	及	
し	て	い	る	。	電	磁	誘	導	に	よ	っ	て	I	H	調	理	器	上	に	あ	る	導	電	
性	の	鍋	に	電	流	を	生	じ	さ	せ	、	そ	の	ジ	ュ	ー	ル	熱	に	よ	り	鍋	自	
体	を	発	熱	さ	せ	調	理	を	行	う	。	火	炎	を	発	生	さ	せ	ず	に	、	鉄	、	
銅	な	ど	の	既	成	の	鍋	を	使	用	し	て	調	理	で	き	る	事	か	ら	安	全	性	
が	高	く	、	高	齢	者	住	宅	や	オ	ー	ル	電	化	キ	ッ	チ	ン	に	採	用	さ	れ	
て	い	る	。																					
	マ	イ	ク	ロ	波	加	熱	方	式	は	、	電	子	レ	ン	ジ	と	し	て	広	く	利	用	
さ	れ	て	い	る	。	食	材	中	の	水	分	を	直	接	マ	イ	ク	ロ	波	に	よ	り	加	
熱	す	る	事	で	調	理	を	行	う	。														

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記された解答は無効とします。

24字×25字

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-1

技術部門	部門
選択科目	
専門とする事項	

※

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

人	口	5	万	人	程	度	の	小	都	市	の	再	開	発	規	模	を	想	定	し	述	べ	る	。		
(	1	)	着	手	時	に	調	査	す	べ	き	内	容	と	し	て	、	防	災	拠	点	と	し		
て	の	機	能	を	持	た	せ	る	事	が	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	の	柱	で	あ	る	こ	と			
よ	り	、	そ	の	地	域	で	想	定	さ	れ	る	災	害	の	種	類	、	規	模	を	調	査			
し	な	け	れ	ば	な	ら	な	い	。	台	風	が	頻	繁	に	や	っ	て	く	る	地	域	で			
あ	れ	ば	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	と	し	て	風	力	発	電	を	採	用	す	る			
事	は	適	切	で	は	な	い	し	、	氾	濫	の	可	能	性	が	高	い	河	川	な	ど	が			
あ	れ	ば	、	そ	の	流	域	に	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	の	基	幹	設	備	を	施	設	す			
る	こ	と	は	避	け	る	べ	き	で	あ	る	。	地	域	の	特	徴	を	十	分	把	握	し			
て	、	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	選	定	、	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	へ	の	エ			
ネ	ル	ギ	ー	確	保	を	検	討	す	る	。															
	加	え	て	、	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	全	体	の	納	期	、	予	算	、	他	の	担	当			
責	任	者	と	の	役	割	分	担	な	ど	も	十	分	把	握	す	る	必	要	が	あ	る	。			
(	2	)	業	務	を	進	め	る	手	順	は	、	①	全	体	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	に	対		
す	る	担	当	範	囲	の	明	確	化	、	②	担	当	範	囲	の	ス	ケ	ジ	ュ	ー	ル	作			
成	、	③	エ	ネ	ル	ギ	ー	担	当	内	で	の	人	員	の	確	保	・	チ	ー	ム	編	成	、		
④	各	チ	ー	ム	ご	と	の	ス	ケ	ジ	ュ	ー	ル	作	成	、	⑤	各	チ	ー	ム	の	ス			
ケ	ジ	ュ	ー	ル	に	そ	っ	た	業	務	遂	行	管	理	、	と	な	る	。							
	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	進	行	に	際	し	、	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	ト	ッ	プ	や	他			
の	担	当	責	任	者	と	常	に	情	報	交	換	を	し	、	柔	軟	な	業	務	遂	行	が			
な	さ	れ	る	よ	う	に	努	め	る	。																
(3)	業	務	を	進	め	る	際	に	、	い	っ	つ	や	っ	て	く	る	か	わ	か	ら	な		
い	災	害	に	対	し	て	、	最	小	限	の	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	を	確	保	し	た	防			
災	拠	点	を	優	先	的	に	作	り	出	す	事	に	留	意	し	な	け	れ	ば	な	ら	な			
い	。	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	が	完	成	し	て	か	ら	で	な	い	と	防	災	拠	点	と			

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ- 2

技術部門	部門
選択科目	
専門とする事項	

※

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

イ	ン	フ	ラ	施	設	と	し	て	通	信	設	備	を	想	定	す	る	。	そ	の	理	由	
は	携	帯	電	話	・	イ	ン	タ	ー	ネ	ッ	ト	が	広	く	普	及	し	、	停	電	時	に
も	運	転	が	停	止	す	る	こ	と	な	く	利	用	で	き	る	事	が	安	全	確	保	の
点	か	ら	も	望	ま	れ	て	い	る	か	ら	で	あ	る	。	さ	ら	に	、	小	売	店	レ
ジ	シ	ス	テ	ム	か	ら	、	輸	送	シ	ス	テ	ム	、	銀	行	A	T	M	ま	で	あ	ら
ゆ	る	も	の	が	情	報	化	・	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化	さ	れ	て	お	り	、	停	電
に	よ	り	そ	の	運	用	が	で	き	な	く	な	る	と	、	経	済	的	混	乱	も	大	き
い	た	め	で	あ	る	。																	
(	1	)	停	電	時	に	運	転	を	継	続	す	る	た	め	に	検	討	し	な	け	れ	ば
な	ら	な	い	課	題	と	し	て	、	停	電	の	長	さ	、	運	転	継	続	の	た	め	に
必	要	な	電	源	の	容	量	、	電	源	の	出	力	変	動	、	電	源	の	種	類	が	あ
る	。																						
停	電	時	の	非	常	用	電	源	と	し	て	は	復	旧	ま	で	の	間	の	電	力	供	給
が	賄	え	る	規	模	が	必	要	と	な	る	。	イ	ン	フ	ラ	施	設	も	上	下	水	道
な	ど	大	き	な	電	力	を	必	要	と	す	る	施	設	も	あ	れ	ば	、	ネ	ッ	ト	ワ
ー	ク	中	継	施	設	の	よ	う	に	小	電	力	の	も	の	ま	で	さ	ま	ざ	ま	で	、
ど	れ	だ	け	の	出	力	を	ど	れ	だ	け	の	時	間	に	わ	た	っ	て	供	給	で	き
る	能	力	が	求	め	れ	れ	る	の	か	を	明	確	に	し	な	け	れ	ば	な	ら	な	い
次	に	、	そ	の	要	求	電	力	を	何	に	よ	っ	て	供	給	す	る	か	の	検	討	
が	必	要	に	な	る	。	地	熱	発	電	な	ど	は	安	定	し	た	出	力	を	見	込	め
る	が	、	施	設	で	き	る	地	域	が	限	ら	れ	て	し	ま	う	。	太	陽	光	発	電
は	夜	間	は	出	力	し	な	い	し	、	風	力	発	電	の	出	力	変	動	も	大	き	く
そ	れ	ぞ	れ	を	単	独	で	非	常	用	電	源	と	し	て	用	い	る	の	は	困	難	で
あ	る	。	太	陽	光	発	電	と	風	力	発	電	な	ど	を	組	み	合	わ	せ	る	、	さ

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

らに蓄電池によって出力を安定させるなどの方策が必要となる。

(2) 想定したインフラ施設である通信設備への非常用電源として、燃料電池を提案する。通信設備は光ケابلの中継基地や無線中継塔など小面積で数多く点在する特徴がある。既設の設備にはソーラーパネルを敷き詰める余剰面積の無いものも多い。しかし、燃料電池は小型化が進み、現在、車に搭載可能な大きさにまでなり、実用化されている。燃料電池本体、水素タンク、電力変換装置を合わせても車のトランクに納まる程度のサイズで、小規模な通信設備にも設置が可能である。自動車を走らせる電力、電力量はとて大きく、通信設備の制御機器を稼働させる能力は十分ある。さらに、停電が想定以上に長期化しそうな場合でも、水素の充填は短時間で済み、水素を補給する事で継続した運用が可能となる。水素充填も短時間で済むため、複数の箇所を巡回して充填し、運用を継続することもできる。

(3) 通信設備の非常用電源として燃料電池を用いるメリットとして、太陽光発電や風力発電のよな気象条件による出力変動がなく、安定した非常用電源である点が挙げられる。また、稼働時に水しか排出しないので、地下中継基地のよな密閉に近い空間でも安全に運用できる利点もある。さらに、設置工事が簡単であることも利点である。太陽光発電や風力発電を設置

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

す る 場 合 、 い く ら 小 規 模 な も の で あ っ て も 、 台 風 な ど
で 倒 壊 し た り 、 飛 ば さ れ た り し な い よ う に 十 分 安 全 に
配 慮 し た 工 事 が 必 要 に な る が 、 燃 料 電 池 の 場 合 は 屋 内
設 置 で あ り そ う し た 大 掛 かり な 工 事 は 必 要 な い 。 ま た 、
化 石 燃 料 社 会 か ら 水 素 社 会 へ の 転 換 が 提 唱 さ れ て い る
な か で 、 燃 料 電 池 を 活 用 す る 用 途 の 一 つ と し て 、 利 用
が 広 ま る 起 爆 剤 と し て の 効 果 も 期 待 で き る 。
一 方 で 、 デ メ リ ッ ト と し て は 、 燃 料 電 池 そ の も の が
高 価 で あ る 点 が あ る 。 数 多 く の 拠 点 に 燃 料 電 池 を 非 常
用 電 源 装 置 と し て 設 置 す る と な る と 設 備 投 資 額 が 高 額
に な っ て し ま う 点 は 課 題 で あ る 。 ま た 、 リ ス ク と し て
燃 料 電 池 の 耐 久 性 、 高 圧 水 素 タ ン ク の 耐 久 性 な ど が 実
績 と し て 明 確 で な い 点 が あ る 。 自 動 車 の よ う に 常 に 運
転 し て い る わ け で な く 、 長 期 間 稼 動 し な い で 非 常 時 に
稼 動 さ せ る 使 用 方 法 に 課 題 が な い か も 検 討 す べ き リ ス
ク と し て 考 え ら れ る 。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～04-3 電子応用～

4-3 電子応用【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 発光ダイオード（LED）について、以下の問いに答えよ。

- （1）光源としての特徴を2つ示せ。
- （2）動作原理を説明せよ。
- （3）赤色LEDと青色LEDの違いについて述べよ。

Ⅱ-1-2 UHF帯で動作する受動フィルタを、測定するベクトルネットワークアナライザの構成をブロック図で示し、動作原理を説明せよ。

Ⅱ-1-3 超音波を応用した非破壊検査機器について、その原理と特徴について述べよ。

Ⅱ-1-4 センサ等を用いて所望の物理量を電圧に変換し計測するとき、計装アンプやインストゥルメンテーションアンプと呼ばれる増幅回路がしばしば使用される。それらは、増幅率が調整可能な差動入力・単相出力の増幅回路で、低歪みや高入力抵抗といった特徴を有している。このような計測用増幅回路の1つについて、回路図と特徴を示せ。さらに、その特徴がどのような機構で実現されているかを論理的に説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 無線端末の開発に電子回路設計者として参画することになった。無線周波数の信号を増幅するために，トランジスタを用いた電力増幅回路を設計して高性能な電力増幅器を実現したい。そこで，市場の電力増幅器の特性を調査したところ，電源電圧，電力効率，電力利得，出力電力，線形性，安定性の６つの項目で求められる特性を全て満足できるものがないことが分かった。そのため，自社開発をすることが必要となった。

- (1) あなたが開発したい商品の目的と，必要となる電力増幅回路の仕様を説明せよ。
- (2) さらに(1)で挙げた仕様に対して上述の６つの特性項目で特に重要と考えられるものを３つ，理由とともに述べよ。所望の値を満足しないことが開発に重大な影響を与えると考えられるものから順に挙げること。
- (3) (2)で挙げた３つの項目が満足できたとして，残り３つの項目のそれぞれについて，問題解決のための具体的な技術的提案を述べよ。
- (4) (3)で挙げた技術的提案に潜むリスクについて論述せよ。

Ⅱ－２－２ 演算増幅器を用いて反転増幅回路を実現した。実現した回路の周波数特性を測定したところ，入力する交流電圧値により増幅できる上限周波数が異なり，必要な仕様を満足することができなかった。そして，この問題を解決するため，業務責任者としてあなたがこの問題に取り組むこととなった。このような状況において，以下の問いに答えよ。

- (1) 問題解決のため調査・検討すべき項目を３点述べよ。
- (2) (1)で挙げた項目から問題解決のために最も効果が期待できると考えられる要因を１点挙げてその理由を説明し，具体的に進める技術的提案を述べよ。
- (3) (2)の業務を実際に進める際に留意すべき事項を述べよ。

4-3 電子応用【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 電子回路や集積回路が日常生活の様々な機器に取り入れられており、さらに、通信機器やヘルスケア商品、自動車・航空機・船舶やそれらの管制システムも電子システムによって機能が充実してきている。今後は、個々の製品に特化した、小さくて高機能を実現した集積回路や電子システムを用いることになり、従来の同種の製品に比べ、少量多品種の回路・システム開発が望まれると期待される。一方、それら1つ1つの開発には、多くの設計者が労力と時間を費やす必要があり、多品種の開発と人材の確保が釣り合わないことも考え得る。また、中長期的には、継続的に製品開発やアフターケアを行うためにも、人材を育てることを考慮して設計体制を整える必要もある。このような状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) 今後、少量多品種が求められるとあなたが考える集積回路や電子回路・電子システムの具体例を1つ挙げ、その概要を説明せよ。
- (2) (1) で挙げた開発において、生産性を向上するためにハードウェアに携わる技術者として検討すべき項目を多様な観点から記述せよ。
- (3) (2) の検討すべき項目のうち、あなたが重要であると考えられる技術課題を1つ挙げ、実現可能な解決策を1つ提示せよ。
- (4) あなたの提示した解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに、想定されるリスクについて記述せよ。

Ⅲ-2 近年CCDイメージセンサに代わってCMOSイメージセンサが様々な電子機器に応用されている。それぞれのイメージセンサの動作原理、特徴を踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) イメージセンサの具体的応用例を挙げ、その概要を説明せよ。
- (2) (1) で挙げた応用例を実現するに当たり、ハードウェア技術者の立場から見て検討しなければならない項目を多面的に述べよ。
- (3) (2) で挙げた検討項目の中で、最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、解決するための技術的提案と、その提案が有効である理由を説明せよ。
- (4) 技術的提案に潜むリスクについて論述せよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	電気電子	部門
問題番号	選択Ⅱ-1-1	選択科目	電子応用	科目
	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	無線送受信機	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1	. 光源	としての	特徴	
	(1)	消費電力		
	LED	の消費電力	は白熱電球の消費電力に	対して、お
	よ	そ	10分の1程度	である。このため省エネに
	り	、発熱量	も小さくなる。	
	(2)	寿命		
	蛍光灯	と比べると	およそ4倍の4万時間	以上の寿命
	がある	ため	取替の手間やランニング	コストが低減さ
	れる	効果	もある。	
	2 .	動作原理		
	半	導	体のPN接合を利用した	ものである。電圧を印加
	す	ると	価電子帯の電子が伝導帯に	励起するが、価電子
	帯	に	残された電子は一定時間	後に正孔と再結合する。
	この	際	に発生するエネルギーが	光として放出される。
	3 .	赤色LED	と青色LEDの	違い
	(1)	物性		
	赤	色LED	の半導体材料はAlInGaP	を用いているが、青
	色	LED	はGaNを用いている。	GaNはP型構造を形成
	る	こ	とが困難であった。	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

II-1-1

1. 発光ダイオード(LED)の光源としての特徴2つ

- ①発光効率：白熱電球やハロゲンランプなどに比べて高い。100lm/Wを超える。
- ②瞬間点灯：電源 ON から最高輝度に達するまでの時間が非常に短い。可視光通信としても使用される。

2. 動作原理



図1 PN接合部

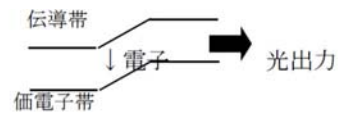


図2 N型 PN接合 P型

PN接合部に順バイアスをかけると、電子が伝導帯から価電子帯に遷移する。電子が遷移する時にエネルギーを放出するが、そのエネルギーに相当する波長の光が外部に放出されて、LEDが発光する。直接遷移型の材料（GaN など）で発光が生じるが、シリコンなどの間接遷移型の材料では発光は生じない。シリコンを発光させるには、ゲルマニウムを量子ドットにしたものと組み合わせるなどの工夫が必要である。

3. 赤色LEDと青色LEDの違い

赤色LEDと青色LEDでは波長の異なる光を発する材料を用いている。バンドギャップの異なる材料で波長（光）の異なるLEDを製作できる。

以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	電気電子	部門
問題番号	選択Ⅱ-1-2	選択科目	電子応用	科目
	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	無線送受信機	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

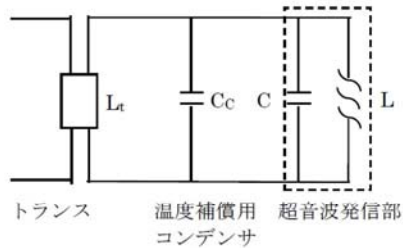
1	ベクトルネットワークアナライザの構成
	ベクトルネットワークアナライザ
	図 1 構成ブロック
	図 1 にベクトルネットワークアナライザで UHF 帯のフィルタを測定する構成を示す。
2	動作原理
	一方の発振器から周波数スイープした信号を発生させて、サンプラで信号の振幅と位相を読み取る。これを基準 R とする。被測定物の UHF フィルタで信号の一部は反射され、これをサンプラのスイッチを切り替えて読み取る。この信号を A とする。UHF フィルタを通過した信号は、逆側のサンプラで信号の振幅と位相を読み取り、これ B とする。測定した信号から反射係数を $S_{11} = A / R$ 、通過特性を $S_{21} = B / R$ とすること。UHF 帯のフィルタの特性を測定することができ。ベクトルネットワークアナライザは高周波信号を扱うため、測定器の端面と被測定物の端面の振幅と位相が異なる。このため測定前に機器の基準面を補正して、振幅と位相の基準面が被測定物の端面とすることが必要である。
	以上

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

II-1-3

1. 超音波を応用した非破壊検査器の原理



超音波発信部は圧電素子で構成され、電圧を与えることで発生する歪みで超音波を作り出している。超音波発信部の等価回路は図の通り、インダクタンス L とコンデンサ C で表される。

対象物までの距離が x [m] で、超音波を発してから対象物に当たり、発信部に戻ってくるまでの時間を t [秒] とすると、 $2x = v \times t$ (超音波の速度 v [m/s]) より、対象物までの距離 x を算出できる。

超音波の受信は、超音波発信部の圧電素子で行う。超音波を受けて圧電素子が歪むことを電圧として検出する。超音波を受信するには発信部における超音波の発信を止める必要があり、トランスのインダクタンス成分 L_t と C を共振させることでエネルギーを吸収して、発信を止めている。 C には温度特性があるため、温度補償用コンデンサ C_c を設けることで補償する。

2. 超音波を応用した非破壊検査器の特徴

超音波の透過性と直進性を利用して、例えば、ビルのコンクリートの損傷部分など、物質の密度の異なる位置を、超音波の反射波の戻ってくる時間と向きから算出できる。

以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	電気電子	部門
問題番号	選択Ⅱ-2-1	選択科目	電子応用	科目
	2 枚目 2 枚中	専門とする事項	無線送受信機	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

	前	置	回	路	に	よ	り	線	形	性	を	補	償	す	る	。	ア	ナ	ロ	グ	方	式	と	
デ	ジ	タ	ル	方	式	が	あ	る	。	前	置	回	路	を	電	力	増	幅	器	の	線	形	性	
と	逆	特	性	に	な	る	よ	う	に	し	て	、	機	器	全	体	の	線	形	性	を	得	る	。
(	3	)	安	定	性																			
	安	定	化	回	路	を	追	加	す	る	。													
フ	ィ	ー	ド	バ	ッ	ク	や	シ	ャ	ン	ト													
用	の	抵	抗	器	を	追	加	し	て	安	定													
係	数	を	満	足	さ	せ	る	。																
4	.	技	術	的	提	案	の	リ	ス	ク														
(	1	)	利	得																				
	前	置	増	幅	器	で	発	生	す	る	消	費	電	力	を	考	慮	し	な	け	れ	ば	な	
ら	な	い	。	利	得	を	満	足	さ	せ	る	の	と	同	時	に	消	費	電	力	の	増	加	
量	を	考	慮	し	て	部	品	選	定	し	な	け	れ	ば	な	ら	な	い	。					
(	2	)	線	形	性																			
	前	置	増	幅	器	の	消	費	電	力	に	よ	り	機	器	全	体	の	消	費	電	力	が	
増	加	す	る	可	能	性	が	あ	る	。	特	に	デ	ジ	タ	ル	方	式	の	線	形	化	で	
は	高	い	精	度	を	得	ら	れ	る	半	面	、	DA	コ	ン	バ	ー	タ	や	FPGA	の	消		
費	電	力	が	大	き	く	な	る	。	し	た	が	っ	て	求	め	る	線	形	性	の	精	度	
と	消	費	電	力	を	考	慮	し	て	方	式	を	選	定	し	な	け	れ	ば	な	ら	な	い	。
(	3	)	安	定	性																			
	安	定	回	路	を	使	用	す	る	と	回	路	の	利	得	が	低	下	す	る	。	安	定	
量	を	大	き	く	す	る	程	、	増	幅	器	の	利	得	が	低	下	す	る	た	め	、	前	
置	増	幅	器	を	追	加	し	て	機	器	全	体	の	利	得	を	補	わ	な	け	ば	な	ら	
な	い	。	こ	の	結	果	、	消	費	電	力	が	増	加	す	る	た	め	、	適	切	な	安	
定	量	に	し	な	け	れ	ば	な	ら	な	い	。												

1. 開発したい商品の目的と必要となる電力増幅回路の仕様

LTE (Long Term Evolution)を備えたスマートフォンを開発する。スマートフォンはリチウムイオン2次電池で駆動させ、LTEの電波を放出するために電力増幅器を備える。

2. 特に重要と考えられる特性項目

上記のようなスマートフォンの電力増幅器を開発するにあたって、①電源電圧、②電力効率、③電力利得、④出力電力、⑤線形性、⑥安定性の中では、①電源電圧、②電力効率、⑤線形性が重要と考える。

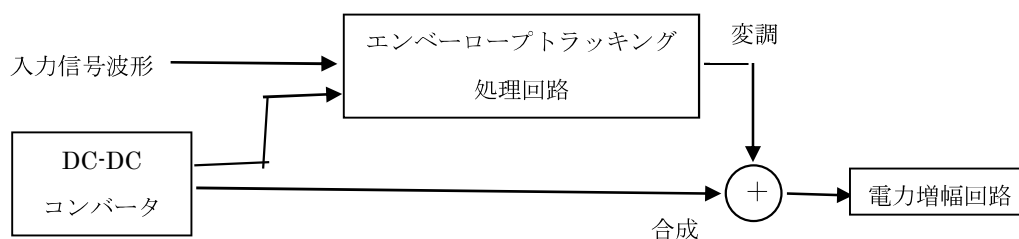
LTEは平均電力に対するピーク電力が非常に大きく、電力増幅器を飽和させないで使用するためには、線形性を確保する必要がある。

スマートフォンの電池の使用時間を長くするためには、電力効率も重要である。

また、電力消費を低減するために、電源電圧を無駄に高くしないことが重要であり、エンベロープトラッキングの適用も考慮する。

3. 残り3つの特性項目に対する問題解決案

スマートフォンの2次電池の電圧低下を補償するためのDC-DCコンバータによる電源供給と、エンベロープトラッキングを採用することを提案する。エンベロープトラッキングにより、電力増幅器に供給する電源電圧を常に最高効率に保ち、電力増幅器の電力利得、出力電力を高める。DC-DCコンバータによる電源供給により、電力増幅器の安定性を高める。



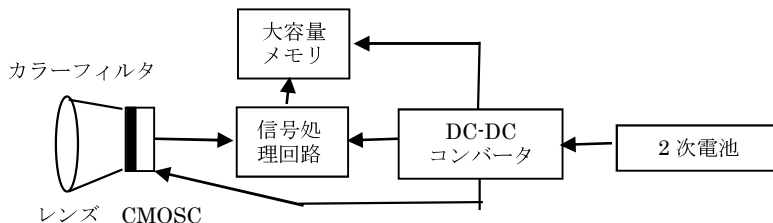
4. 技術的提案に潜むリスク

入力信号波形次第ではDC-DCコンバータの自己電流損失により、効率が上がらない。不要輻射が増大する恐れがある。

以上

1. イメージセンサの具体的応用例とその概要

イメージセンサ、特に CMOS イメージセンサ（以下 CMOSC）の具体的応用例として、デジタルカメラを挙げる。デジタルカメラの電気回路ブロック図は下図の通りである。レンズからの光を、図示していない光学系を通して、カラーフィルタ、CMOSC へと入力している。3つの CMOSC を用いた 3 板式もあるが、ここでは民生用で用いられる 1つの CMOSC を用いた単板式を示す。カラーフィルタで変調された色の光は、CMOSC の光電変換素子により電気信号に変換される。電気信号は信号処理回路に入って、処理され、カラー画像が得られる。デジタルデータとなった写真は、外部の大容量メモリに保存される。



2. 検討しなければならない項目

- ①画素数
- ②S/N（光の利用率）
- ③コスト
- ④消費電力
- ⑤電源（電池）
- ⑥ネットワーク/無線接続
- ⑦各国の EMI 規格適合
- ⑧信号転送速度（シャッター速度など）

上記のような項目を検討する必要がある。デジタルカメラの画素は微細化が進んでいるが、信号配線の微細化は遅れているため、画素の開口率や光の利用率が低下している。また、高画素化に伴い、信号転送速度も高くなってきて、EMI レベルも上っている。ネットワークや無線接続で写真をパソコンに送るなどの多機能化により、消費電力が上昇している。

3. 最も重要と考えられる課題と解決案

画素数については 800 万画素を超え、すでに人間の眼の分解能である 600 万画素を超えていることから、十分と考え、消費電力削減が重要と考える。

解決するための技術的提案は以下の通りである。

- ①ラミネート型のリチウムイオン 2 次電池の採用
- ②FRAM, MRAM, ReRAM などの新不揮発性メモリの採用
- ③有機 EL パネルの使用
- ④無線方式として Bluetooth Low Energy の採用

①については、通常のリチウムイオン 2 次電池はプラスチックケースに入っていて、取り外しできるようにしているため、容量が制約されるが、ラミネート型にして取り外しできないようにすれば、容量を増大することが可能となる。

②については、通常、画像処理回路に用いられている SRAM や DRAM から、強誘電体材料からなる FRAM、磁気材料からなる MRAM、電界誘起巨大抵抗効果を利用した ReRAM などの新しい不揮発性メモリに置き換えることで消費電力を下げることができる。さらに、これらが安くなれば、外部のフラッシュメモリに用いてもよいだろう。

③は、液晶パネルの代わりに有機 EL パネルを用いることで省電力化を図ることができる。

④は、低消費電力であり、低コストかつ入手容易な無線方式である。

4. 技術的提案に潜むリスク

ラミネート型のリチウムイオン2次電池は、充放電サイクルの寿命に達すると、ユーザー交換できなくなる。携帯電話とは異なり、通常、毎日使用するものではないと考えられるが、ヘビーユーザーに対しては説明が必要である。また、充放電時に体積変化があるため、体積変化を考慮した電池収納部の構造設計が必要である。

以上

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～04-4 情報通信～

4-4 情報通信【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1、Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 通信ネットワークの2点間を結ぶ閉じられた仮想的な直結回線を実現するトンネリングプロトコルを1つ取り上げ、具体的にその技術的な定義と技術の特徴を明らかにせよ。その上で、クラウド間、データセンタ間のトンネル化技術（IPsec, VXLAN, GRE等）の技術的トレンドについて説明せよ。

Ⅱ-1-2 エルビウム添加ファイバ増幅器（EDFA）に関し、EDFAの基本構成を以下の構成要素を用いて図示せよ。さらに動作の概要を説明せよ。構成要素は、（a）半導体レーザ、（b）エルビウム添加ファイバ（EDF）、（c）光合分波器、（d）光アイソレータを用い、図では記号（a）～（d）で表すこと。また、長距離・大容量光ファイバ通信に寄与するEDFAの特徴を3つ挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-3 LTE（Long Term Evolution）に関して、上りリンク及び下りリンクで用いられている各アクセス方式の概要と、それらの特長を説明せよ。

Ⅱ-1-4 通信キャリアネットワークを制御するネットワーク機器の機能を汎用サーバ上にソフトウェアで実装するネットワーク機能仮想化（NFV：Network Functions Virtualisation）技術に関して、その概要を説明せよ。また、モバイル通信事業者又は固定通信事業者におけるNFV技術の応用例（ユースケース）を1つ取り上げ、NFV技術の導入が検討されている理由を、その技術的な特徴を踏まえ述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 高度道路交通システム（ITS：Intelligent Transportation System）とは，人と道路と自動車の間で情報の受発信を行い，道路交通が抱える様々な課題を解決するためのシステムである。都市におけるITS導入の担当責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）道路交通が抱える諸課題を３点以上述べよ。
- （２）（１）で挙げた項目の中で，あなたが最も重要と考える課題を１点挙げ，その理由とその課題を解決するための情報通信分野での技術的提案を述べよ。
- （３）（２）の業務を進める際に留意すべき事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ 人間の介在なしにネットワークにつながれた機器同士が通信するM2M（Machine to Machine）には，多数の端末側とデータを集約するセンタ側が通信事業者の提供するネットワーク（通信インフラ）を経由して通信するユースケースが想定されている。このようなM2Mのユースケースを実現するため，あなたがネットワークの新しいサービスメニューを企画し，そのサービスを普及させるためのM2M向けの通信インフラ構築を検討する担当責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）M2M向けの通信インフラを構築する上で調査・検討すべき項目を複数挙げ，それぞれを技術的背景とともに，情報通信の観点から述べよ。
- （２）業務を様々な観点で最も効果的に進める手順について技術的提案を述べよ。
- （３）業務を進める際に，M2M向けの通信インフラに関して留意すべき事項について述べよ。

4-4 情報通信【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 現在，各種インフラ（基盤）におけるサービスでは，エネルギー利用情報，生活行政情報，利用者の行動情報，気象情報，医療情報など，様々な情報が取得，利用され，情報通信技術（ICT）を活用した，各種インフラの高機能化・高性能化に関するスマートインフラの提案が世界的に行われている。ただし，それぞれ対象となる個々のインフラ内に限定して利用される場合が多いことから，地域住民のQoL（Quality of Life）改善などに向けた新しいサービスを展開していくには，横断的にネットワークを活用して様々なスマートインフラを相互に融合連携させる取組が期待されている。そうした中で最近は，情報通信技術の飛躍的な変化によって，スマートインフラを融合連携するためのインフラの考え方にも変化が起きているといわれる。このような状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) スマートインフラの融合連携を実現するために検討しなければならない，情報通信分野の問題を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討すべき問題を解決するための情報通信の技術の中で，最近の飛躍的な変化とあなたが考えるものを3つ挙げ，それぞれの変化を技術的に説明した上で，上記の問題を解決するための提案を技術的に深掘りして示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜む将来的なリスクについて述べよ。

Ⅲ－２ 近年，社会生活や企業活動において情報通信ネットワークが担う役割は，加速度的に増大している。そのため，災害や障害等の不測の事態に対して堅牢な情報通信ネットワークを設計，構築することが普遍的課題となっている。特に最近では，標的型攻撃のように，特定企業，団体を狙ったセキュリティ犯罪が増える中，より大規模な社会的，経済的混乱を狙ったサイバーテロの脅威が高まっている。このような状況を踏まえ，企業内の情報通信ネットワークのセキュリティ対策について，以下の問いに答えよ。

- (1) 一般的な情報通信ネットワークに対するセキュリティ攻撃とそれに対抗するための代表的な対応策の現状を述べよ。それらの現状を受けて，企業内の情報通信ネットワーク設計や構築において，セキュリティ対策を実施する上で最も考慮すべき技術的課題を述べよ。
- (2) (1) で挙げた課題に対して，どのような方策が考えられるか，解決するための技術的提案を示せ。
- (3) さらに堅牢性を高めるため，企業内の情報通信ネットワークのセキュリティ対策に関する今後の技術発展の方向性について，あなたの見通しを述べよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	電気電子	部門
問題番号	(Ⅱ)-1-1 トンネリング	選択科目	情報通信	
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項		

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1	.	V X L A N (V i r t u a l e X t e n s i b l e L A N)	の	定	義	、	特	徴	
		トン	ネ	リ	ン	グ	プ	ロ	コ
		ル	デ	ア	ル	V X L A N	は	、	レ
		(L 2)	の	マ	ル	チ	テ	ナ	ン
		ト	環	境	を	柔	軟	に	実
		現	す	る	た	め	の		
		技	術	で	、	主	に	サ	ー
		バ	仮	想	化	環	境	で	利
		用	さ	れ	る	。			
		イ	ー	サ	ネ	ッ	ト	フ	レ
		ーム	を	カ	プ	セ	ル	化	す
		る	こ	と	で	、	レ		
		イヤ	3	(L 3)	の	ネ	ッ	ト	ワ
		ーク	上	に	論	理	的	な	L 2
		ネ	ッ	ト	ワ	ーク	を	構	築
		でき	る	。	テ	ナ	ン	ト	の
		各	論	理	ネ	ッ	ト	ワ	ーク
		の	識	別	に	は	、	「	V X L A N
		N e t w o r k	I d e n t i f i e r	」	(	V N I)		
		と	呼	ば	れ	る	2 4	ビ	ッ
		ト	の	I D	を	使	う	。	V L A N
		の	8 0 2 . 1 Q	で	は	、	1	つ	の
		L 2	ネ	ッ	ト	ワ	ーク	上	に
		4 0 9 4	個	の	V L A N	し	か		
		作	成	で	き	な	い	が	、
		最	大	で	1 6 7 7	万	以	上	の
		L 2	ネ	ッ	ト	ワ	ーク	を	作
		成	で	き	る	。			
2	.	デー	タ	セ	ン	タ	、	ク	ラ
		ウ	ド	上	の	技	術	的	ト
		レ	ン	ド					
		以	上	の	よ	う	に	、	V X L A N
		に	よ	り	、	大	規	模	な
		マ	ル	チ	テ	ナ			
		ン	ト	ク	ラ	ウ	ド	環	境
		が	実	現	可	能	と	な	る
		。	ト	レ	ン	ド	と	し	て
		は	、	複	数	の	デー	タ	セ
		ン	タ	に	ま	た	が	っ	た
		仮	想	デー	タ	セ	ン		
		タ	の	構	築	、	複	数	拠
		点	間	の	透	過	的	な	デ
		ィ	ザ	ス	タ	リ	カ	バ	リ
		の	実	現	な	ど	に	採	用
		さ	れ	て	い	る	。		
		ま	た	、	サ	ー	バ	実	装
		の	観	点	の	利	点	も	あ
		る	。	最	近	の			
		S a a S	、	P a a S	は	仮	想	マ	シ
		ン	と	し	て	提	供	さ	れ
		れ	て	い	る	が	、		
		仮	想	マ	シ	ン	を	稼	働
		さ	せ	な	が	ら	別	の	サ
		ー	バ	に	切	替	す	る	に
		は	、	サ	ー	バ	間	が	同
		一	L 2	ネ	ッ	ト	ワ	ーク	で
		あ	る	必	要	が	あ		
		る	。	V X L A N	を	適	用	す	る
		こ	と	に	よ	り	、	遠	隔
		拠	点	間	の	サ	ー		
		バ	間	で	あ	っ	て	も	、
		同	一	L 2	ネ	ッ	ト	ワ	ーク
		と	な	る	た	め	、		
		そ	う	い	っ	た	切	替	も
		実	現	可	能	と	な	る	。
		以	上						

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	電気電子	部門
問題番号	(Ⅱ)-1-4 NFV	選択科目	情報通信	
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項		

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1	概説																		
	NFVはネットワークを制御する通信機器の機能を汎用サーバの仮想化されたOS上のソフトウェアとして実装し実行する方式である。																		
	これまでは専用の装置を用意することの多かったルータやゲートウェイ、ファイアウォール、ロードバランサなどのネットワーク機器の機能を、汎用のOS上で動作するアプリケーションとして実装し、仮想化されたサーバ上で実行することで、専用機器を代替する。																		
2	応用例																		
	1で述べたように、技術的な汎用性が高いため、突発的な需要への対応、物理的な機器の集約・高密度化による管理コストや消費電力の低減が可能となる。																		
	通信事業者は、NFVによって設備投資コストと運用コストを削減できるだけでなく、新しいサービスの迅速な市場投入も検討している。最後に、固定通信事業者の考えるサービス構成例を下図に示す。																		
	NFV上で個々のユーザ要望に応じた機能を提供する。																		
	図	固定通信事業者によるNFV活用事例																	以上

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	電気電子	部門
問題番号	(Ⅱ)-2-1 ITS	選択科目	情報通信	
答案使用枚数	1 枚目 2 枚中	専門とする事項		

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1.	道路が抱える課題
	都市におけるITS導入の担当責任者として業務を進めるにあたり、道路交通が抱える課題を述べる。
	(1) 交通事故
	交通環境の整備が現代社会で進んできたとはいえず、いまだに死亡事故を始めとする交通事故は多く発生し続けている。
	(2) 違法駐車
	周辺に迷惑しかかるとだけでなく、交通事故にもつながることもある課題である。
	(3) 渋滞
	都市環境の発展と共に、道路設計が最適化されていないことが多い。都市部は特に問題視される。
2.	最重要課題と技術的提案
	(1) 最重要課題
	1-(1)の中でも、交通事故が最重要課題であると考えられる。理由は、諸課題の中でも人命に直結するためである。
	(2) 技術的提案
	ITSを前提として考える。車載センサの情報に基づく交通事故防止システムを提案する。通信型のセンサ端末を用いて、図のようなシステムを提案する。基本的な思想は、車が置かれた環境と情報(道路、渋滞状況、天候、周辺事故履歴など)を、中央集約して何らかの付加価値情報を車にフィードバックする。

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	電気電子	部門
問題番号	(Ⅲ)-2 セキュリティ対策	選択科目	情報通信	
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	専門とする事項		

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1	一般的なセキュリティ攻撃と代表的な対応策																					
(1)	一般的なセキュリティ攻撃と代表的な対応策																					
	一般的な外部からの攻撃手法と脅威、対策を表1に示す。																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">表1 一般的な攻撃手法と脅威、対策</th> </tr> <tr> <th>攻撃手法</th> <th>脅威</th> <th>対策</th> </tr> <tr> <td>DDoS</td> <td>サーバ・NWダウン</td> <td>UTM対応製品</td> </tr> <tr> <td>SQLインジェクション</td> <td>情報搾取、漏洩</td> <td>WebアプリケーションFW</td> </tr> <tr> <td>標的型メール</td> <td>不正サイト誘導、ウイルス</td> <td>メール対策製品、運用</td> </tr> <tr> <td>ウイルス感染</td> <td>ウイルス感染、情報漏洩</td> <td>ウイルス対策製品導入</td> </tr> <tr> <td>不正侵入</td> <td>サーバ改ざん、漏洩</td> <td>パッチ、ウイルス対策</td> </tr> </table>	表1 一般的な攻撃手法と脅威、対策			攻撃手法	脅威	対策	DDoS	サーバ・NWダウン	UTM対応製品	SQLインジェクション	情報搾取、漏洩	WebアプリケーションFW	標的型メール	不正サイト誘導、ウイルス	メール対策製品、運用	ウイルス感染	ウイルス感染、情報漏洩	ウイルス対策製品導入	不正侵入	サーバ改ざん、漏洩	パッチ、ウイルス対策
表1 一般的な攻撃手法と脅威、対策																						
攻撃手法	脅威	対策																				
DDoS	サーバ・NWダウン	UTM対応製品																				
SQLインジェクション	情報搾取、漏洩	WebアプリケーションFW																				
標的型メール	不正サイト誘導、ウイルス	メール対策製品、運用																				
ウイルス感染	ウイルス感染、情報漏洩	ウイルス対策製品導入																				
不正侵入	サーバ改ざん、漏洩	パッチ、ウイルス対策																				
	<p>なお、これらは、単一で発生するとは限らない。複合的、派生的に起こりうる。</p> <p>一方、近年の情報漏えい事故も多い組織に係る内部テロも考えられる。この場合、認証は許可されているため、外部記憶媒体への書き出し禁止などのシステム対策が必要となる。</p>																					
(2)	最も考慮すべき技術的課題																					
	<p>表1から、いずれの攻撃も概ねが情報漏洩につながっていることがわかる。つまり、何らかの形で情報漏洩を招くリスクがあることが問題である。従来は、外部からの攻撃に対する防御には力点が置かれていたが、それだけでは不十分で、侵入される前提で対策を考えていく出口対策が課題だと考える。</p>																					
2.	課題「出口対策」に対する提案																					
	攻撃者が侵入後、データを搾取するまでの過程にお																					

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

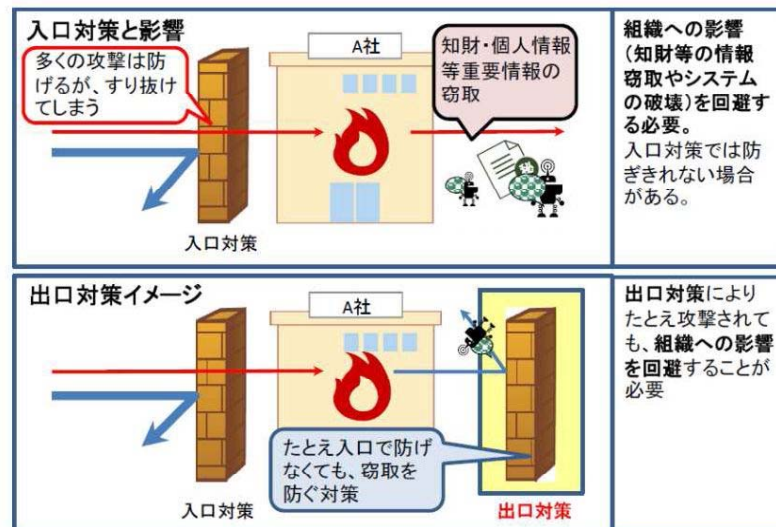
24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	電気電子	部門	
問題番号	(Ⅲ)-2 セキュリティ対策	選択科目	情報通信		
答案使用枚数	枚目 3 枚中	専門とする事項			

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

いて、それを検知、遮断できればよい。日頃から攻撃の兆候がないかログを監視することも有用。また、万一が一流出しても被害を最小限にすることも重要である。以上を図に示す。



【出展】IPA 『新しいタイプの攻撃』の対策に向けた設計・運用ガイド

※事後注記：IPAの入口対策、出口対策の図をベースに、
 ①データ暗号化、②認証強化、③IDS/IPS, FWによる遮断
 ④ログ監視、以上の要素を付加した図を掲載した。

図 入口対策と出口対策の概念図

ここで、図中のFWなどは、具体的な構成要素としては、FWやIDS/IPSである。機密情報を識別し、許可なく外部へ送出することをルールで禁止する。なお、SMTPやFTPだけでなく、汎用的なHTTPにおいても有効にする。①、②はサーバで、他、④は各サーバ、FW、IDS/IPSで行う。以上のように、複合的な対策が重要となる。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	電気電子	部門
問題番号	(Ⅲ)32 セキュリティ対策	選択科目	情報通信	
答案使用枚数	枚目 3 枚中	専門とする事項		

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

3.	さらに堅牢性を高めるための技術発展の方向性																		
	(1) 今後のセキュリティ動向																		
	近年、攻撃はますます複雑、巧妙化、多様化してきている。2020年に東京オリンピックが開催されるためますます、標的となると考える。さらに、ウイルスは近年、急速にコモディティ化が進み、既存の亜種が激増しており、シグネチャ型の対策では検知が難しい「未知の攻撃」が増えると予想される。ゼロデイアタックが増加している統計もある。																		
	(2) 今後の技術発展の方向性																		
	従来は顕在化したパターンやURLを基に防御をしていたが、(1)で述べたことから、今後は「未知の攻撃」への対策が発展していくと考える。それに対処していくための方法としては、以下の方向性がある。																		
	① サンドボックスを用いた被害結果からの対策																		
	隔離されたデータ領域で実際に攻撃を受け、その結果から独自にパターンを確立する。最新FWなどで実装する。																		
	② ふるまい検知による対策																		
	ウイルスに感染時、感染後のOSの異常なふるまいをパターンとして確立する。今後は、これらも全世界でセキュリティベンダを通じて共有化され、迅速な対策がとれることが重要となる。																		
	以上																		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～04-5 電気設備～

4-5 電気設備【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1、Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 高圧需要家設備における高調波の発生要因を述べよ。また、電力機器の損傷を防止するために、高調波電流の電力系統への流出抑制対策を2例挙げ、それぞれの内容を述べよ。

Ⅱ-1-2 複数の需要家が接続されている電力会社の非接地高圧配電系統において、1つの需要家構内で高圧1線地絡事故が生じたときの地絡電流の経路を示し、地絡方向継電器が動作する仕組みを述べよ。

Ⅱ-1-3 高圧交流電路を開閉する代表的な開閉機器である断路器、負荷開閉器及び遮断器の機能・性能を説明し、それぞれの開閉機器の用途と種類を挙げよ。

Ⅱ-1-4 TN系統、TT系統及びIT系統の回路構成を説明せよ。また、TN系統及びTT系統において、高低圧混触時に低圧機器の電路と導電性露出部分（金属製外箱）間に生じる電圧について説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙2枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 医療機関などが入り高い電気の品質が要求されるビルにおいて，電気設備の技術者として低圧幹線設備を設計するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）設計着手時に検討する項目とその概要
- （２）業務を進める手順
- （３）（１）の中から２項目を選び，具体的な内容及び業務を進める際に留意すべき事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ 災害時に停電が発生した場合などにおいて，居室や廊下などの避難経路の照度を確保し，迅速な避難行動を助ける施設として非常用の照明装置がある。同装置の設置対象となる大規模ビルにおいて，電気設備の担当者として電源別置形の非常用の照明装置を計画するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）検討すべき項目とその内容
- （２）業務を進める手順
- （３）（１）の中からあなたが重要と考える項目を２つ選び，業務を進めるに当たって留意すべき事項を述べよ。

4-5 電気設備【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 近年，風力・太陽光など自然エネルギーの導入が広く行われている。風力・太陽光などの分散型電源は，既存の商用系統へ連系して利用されることが多い。これらの分散型電源を既存系統に連系する際には，電気設備上の様々な技術的対策を施す必要がある。ここでは，分散型電源を既存の高圧配電系統に連系することを想定して，以下の問いに答えよ。

- (1) 電気設備の技術者として検討すべき課題を多面的に述べよ。
- (2) 上記の中から，あなたが重要と考える課題を2つ選び，各々について解決するための技術的対策を具体的に述べよ。
- (3) あなたの技術的対策がもたらす効果及び留意すべき事項を述べよ。

Ⅲ-2 今日，我が国は高齢化社会を迎えており，2025年には国民のおよそ5人に1人が75歳以上の後期高齢者になる統計が出されている。高齢者においては，身体機能の低下，経済活動の低下などの生活面での課題が想定され，電気設備分野としても多様な対応が求められる。このような状況の中，あなたが高齢者向け住宅の計画責任者として業務を推進するに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 高齢者の抱える課題を多様な視点から述べよ。
- (2) 上述した課題に対して，電気設備分野としての技術的対策項目を提案せよ。
- (3) (2) で提案した技術的対策項目から，あなたが重要と考える2つの項目について，具体的な内容，効果及び想定されるリスクについて述べよ。

1. 背景

近年の社会の高度化により、家電やPCが増え高調波の流出が問題となっている。その対策は重要である。

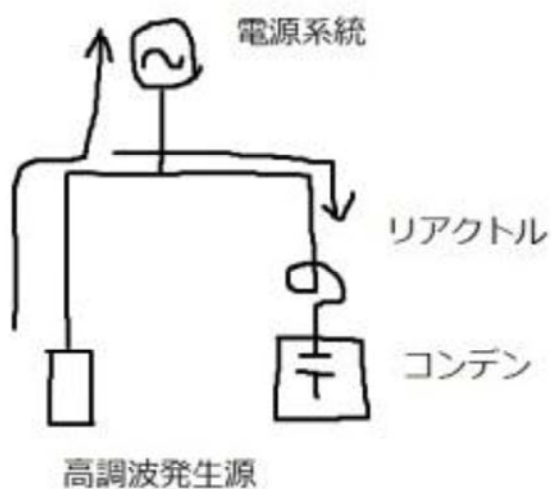
2. 原因

電子機器の多くは直流で動いている。そのため、半導体での整流やスイッチングを行う。スイッチングを行うと電流がひずむ。

3. 対策例

1) 相進コンデンサにリアクトルを設置する ←進相の間違え!!!

図の通り、高調波が分流され高圧への流出を抑制する。



2) アクティブフィルタの設置

アクティブフィルタは、高調波の検出を行い逆位相の高調波を注入させることにより抑制する。

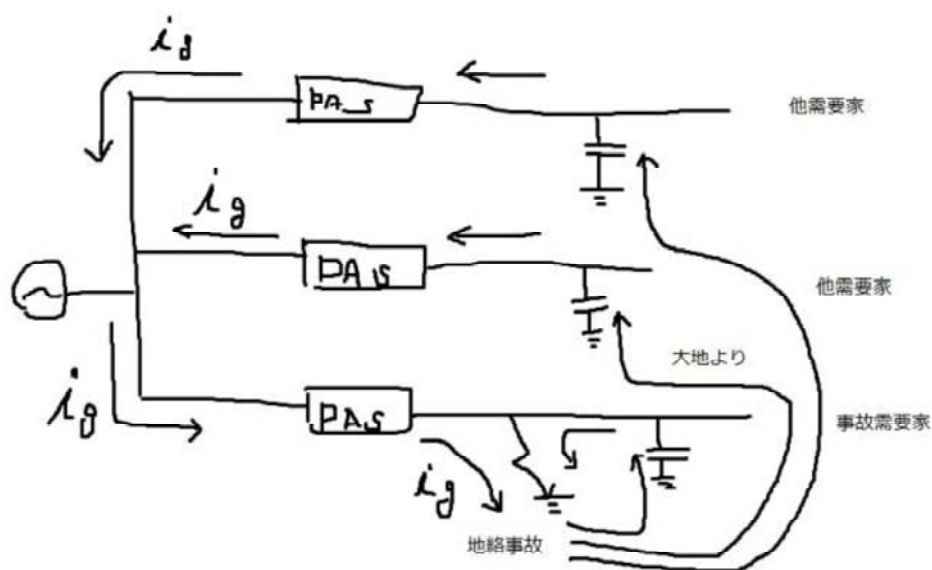
さまざまな次数に対応できる。

1. 背景

社会の高度化により、電気の安定供給が求められている。
波及事故が起こらない様、継電器の設置は重要である。

2. 経路図

経路図を以下に示す。



3. 動作する仕組み

零相電流検出器（ZCT）及び零相電圧検出器（ZVT）を使用する。
地絡事故が起こると、ケーブルに静電容量がある為、零相電流と零相電圧には、位相差が生じる。位相差を検出し判定する。
需要家構内のケーブルが長尺となる場合は、地絡継電器では、他需要家の事故にも反応してしまうので、地絡方向継電器の導入が必要である。

電気電子 電気設備 II-2-1

1. 背景

社会の高度化により、電気の供給の品質の要求は高まってきている。

医療機関などは、停電等はゆるされない。

以下にビルの低圧幹線設備の設計について述べる。

2. 検討する項目と概要

1) 設備の負荷容量

2) 重要負荷の場所

3) 配電方式とルート

4) ケーブルサイズ

5) 非常用電源設備

6)

3. 業務を進める手順

①ヒアリング、機器類の容量調査

②重要負荷の確認

③負荷容量の確認

④配電方式、ルートの決定

⑤ケーブルサイズの決定

⑥工事費用の積算

⑦オーナーへの説明、了承

⑧詳細設計

4. 3) と 4) についての内容及び留意事項

コストに影響が多いので、選んだ。

3) 配電方式とケーブルサイズ

重要負荷に配電するには、1回線方式と2回線方式とループ方式がある。

信頼性確保には、2回線及びループ方式が良い。

留意事項は、重要負荷に順位を付け、信頼度を上げる。

コストと重要負荷とのバランスが重要である。

4) ケーブルサイズの決定

負荷容量に応じてケーブルサイズを決定する。

近年、ケーブルの抵抗損を低減する為、大きめのケーブルで配電するとライフサイクルコストの観点からコスト低減になると報告がある。

コストとのバランスにより、決定する必要がある。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	|	|	|	|	|	|	|	|	|
問題番号	Ⅲ-1								

技術部門	電気電子部門	受験申込書に記入した専門とする事項 工場電気設備その他の電気設備に係わるシステム計画
選択科目	電気設備 科目	

枚数
1
3 1

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

2011年の東北大震災以降、電源構成の30%を持つ原子力発電所が停止し代わりに火力発電所の負担が増えた。それに伴い石炭等の化石燃料の使用が増加し、その殆どを輸入に頼る日本はリスクがあり、化石燃料の削減が必要となっている。その為、再生可能エネルギーの導入が進んだ。だが系統連系で運用するには課題があり、以下に述べる。

(1) 検討すべき課題を多面的に述べる

1) BCP(事業継続)として使用する課題
震災等の災害で停電した場合、事業継続や人命の安全で継続した電源が必要となる。だが分散電源をそれに使用するには自立運転時の運用などに課題がある。

2) 省コストとしての課題
系統連系を行う目的の一つに省コストがある、固定買取制度を活用しエネルギーコストを削減するものであり、太陽光では現在32円/kwhで10年の発電電力の買取を保証する。しかし固定買取単価の低下等により設備投資の回収が難しい課題がある。

3) 化石燃料削減としての課題
太陽光や風力の発電は化石燃料を使用しない。その為、系統連系で使用した場合に火力発電所の発電量が削減し結果的に化石燃料の削減に繋がる。しかし、発電量の抑制など発電量が減るリスクが課題としてある。

4) 安定運用としての課題
天候等の発電量の不安定さや系統の電圧変動等により

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	|	|	|	|	|	|	|
問題番号	Ⅲ-1						

技術部門	電気電子部門	受験申込書に記入した専門とする事項 工場電気設備その他の電気設備に係わるシステム計画
選択科目	電気設備 科目	

枚数
1
3 1

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

安定した系統連系が出来ない課題がある。

(2)重要と考える課題2つと解決する為の技術的対策

重要と考える課題は「化石燃料削減としての課題」と「安定運用としての課題」である。理由は電源の脆弱性が表面化し化石燃料の調達等のリスクがある現在、これらの対応は需要家の義務であり、また安定運用の欠如は上位発電所への影響も可能性としてあり、全体への波及が考えられる為である。

1)「化石燃料削減としての課題」に対する技術対策

系統連系を行い化石燃料を減らすには如何にして発電量を増やすかである。その技術対策としてMPPT(マキシマムパワーポイント)の導入が必要である。これは、接続の負荷状況と太陽パネルの電流×電圧から導き出す最高効率点で発電制御し発電量増加が可能となる。

2)「安定運用としての課題」に対する技術対策

系統連系では分散型電源の問題だけではなく商用電源の電圧品質等も問題となる事がある。その為、系統の状況から安全に運用する技術対策が必要となる。

a: 電圧変動時の解列防止 (FRT機能)

商用系統の電圧が瞬時変動で分散電源が解列すると周波数及び電圧変動が起こり商用系統の発電に影響する。その為、一斉解列を防止する機能が重要である。

b: 停電時の単独運転による自立運転

上位系統が停電した場合逆流による波及事故を防止する為、周波数や電圧監視による自立運転からの単独

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	|	|	|	|	|	|	|	|	|
問題番号	Ⅲ-1								

技術部門	電気電子部門	受験申込書に記入した専門とする事項 工場電気設備その他の電気設備に係わるシステム計画
選択科目	電気設備 科目	

枚数
1
3 1

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

運転が重要である。

c: 系統連系による電圧上昇の防止 (SVC機能)

分散電源からの発電に伴って、系統の電圧を上昇させる現象が起きる事があり、事象として末端電圧が高くなるフェラント効果等も考えられる。その為、同期調相設備等により無効電力を調整し電圧調整を行う事が重要である。

d: 双方向通信機能による発電の抑制

上位系統には電力の需要と供給のバランスにより分散電源の発電を抑制しなければならない事がある。その為、スマートメータ等により発電抑制の信号を受け取り、発電量を抑制する機能が重要である。

(3) 技術的対策がもたらす効果と留意すべき事項

技術的対策がもたらす効果を以下に述べる。

1) 系統連系中の発電能力が安定、向上し発電量が増加する。従って化石燃料削減に貢献する。

2) 停電時に単独運転を行うことにより発電が継続される。又、自立運転となった場合に逆潮流による系統への波及事故が防げる。

留意すべき事項を以下に述べる。

a: 単独運転などの逆潮流防止において継電器の保護協調等に留意する。

b: 再生可能エネルギーの発電量は天候に左右される。その為、単独運転時には発電量低下から停電の可能性に留意する。対応として蓄電池等との兼用も検討する。

氏名		技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項	問題番号	Ⅲ-2
受講番号		選択科目	科目	高齢者	枚数	/ 枚目 / 3 枚中

○受講番号、問題番号、技術部門、選択科目、受験申込書に記入した専門とする事項及び枚数の欄は必ず記入すること。(24字×25字=500字)

1. 高齢者の抱える課題

高齢者の抱える課題について以下に述べる。

(1) 身体機能の低下

移動、視力、認知力、思考力、記憶力、反射神経が劣る。また、糖尿病などの持病を抱える人も多い。視力についても、読書を例にすると若者の2倍の度数が必要である。

(2) 経済活動の低下

定年退職による労働機会の減少により、退職金と貯蓄および年金による生活となる。

(3) 他者との交流機会の減少

労働機会を失うことに伴い外出の機会が減ってしまう。また身体機能の低下に伴い車の運転を止めたり公共交通機関での移動しづらいなど他者と会う機会が減少する。

(4) 情報収集の機会の減少

他者との交流が減ると限られた情報源としか触れる機会がなくなってしまう。

(5) 災害時の避難が困難

災害発生時に情報不足および身体機能の低下を理由に避難場所への避難ではなく自宅待機を希望する高齢者が多い。その結果、取り残されるリスクがある。



氏名		技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項	問題番号	Ⅲ-2
受講番号		選択科目	科目	高齢者	枚数	2枚目/3枚中

○受講番号、問題番号、技術部門、選択科目、受験申込書に記入した専門とする事項及び枚数の欄は必ず記入すること。(24字×25字=600字)

ここまで 1. について

2. 技術的対策項目

高齢者の抱える課題に対して電気設備としてできる技術的対策項目を表1に述べる。

表1: 技術的対策項目

課題	技術的対策項目
(1) 身体的課題	① ユニバーサルデザイン機器の採用 (年齢、性別、国籍、障害の有無に関わらず直感的に使い方が分かり、 方が使い方を間違っても重大な事故などに結びつかないもの) ② オール電化機器の採用 ③ センサタイマ ④ ホームセキュリティの導入 ⑤ ホームエレベータの設置
(2) 経済的課題	① メンテナンスが少なくて長寿命のもの (LED照明) ② 自然エネルギーの利用(風光利用照明、太陽熱給湯機) ③ パークアンドライドで団地単位で電気自動車も使い。 (ガソリン燃料費の高騰)
(3) 交流機会の減少に関する課題	① スマートハウス、スマートコミュニティ ② 見守りサービス ③ 医療、買い物サービス
(4) 情報収集の機会の減少に関する課題	① スマートハウス、スマートコミュニティ ② ネットでの情報受信 ③ 双方向通信
(5) 災害時の課題	① 分電盤や重要コンセントを2階に設置し、浸水時でも2Fで生活できるようにする ② インターネットの漏水も非常用水とする。

見本

技術士第二次試験 模擬答案用紙

○オール電化
 年をとってからより少し
 早くにやる方が慣れて
 良い。年をとる、ボケると
 新しいことを覚える

氏名		技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項	問題番号
受講番号		選択科目	科目	高齢者	Ⅲ-2
					枚数 3枚目 / 3枚中

○受講番号、問題番号、技術部門、選択科目、受験申込書に記入した専門とする事項及び枚数の欄は必ず記入すること。(24字×25字=600字)

3. 技術的対策がもたらす効果および想定されるリスク
 技術的対策がもたらす効果および想定されるリスク
 について表2で述べる。

表2: 技術的対策がもたらす効果および留意すべき事項

技術的対策	内容	効果	想定されるリスク
(1) オール電化	①調理をIHクッキングヒーターで行う。 ②給湯をエコキュートまたは電気温水器で行う。 ③空調をエアコンや電気式床暖房で行う。 上記を組み合わせ住宅内のエネルギー源を全て電気にする。	①直火による火災のリスク減少 ②エコキュートの貯湯タンク内の水が防災用水とできる。	①電力会社のオール電化住宅の電気料金などは、電気料金単価が「昼間高く夜間安い」ものが多い。昼間に在宅している高齢者にとっては金銭的メリットが少ない可能性がある。 空調効率を高めて電気で削減するため建物外皮性能の向上(Low-Eガラスの採用)なども行う。 ②貯湯タンクの設置スペースが必要となる。
(2) スマート化	① HEMSの導入 ② 生活情報の取得 ③ 見守りサービス ④ 買い物サービス ⑤ 医療サービス 外部とのつながりを持つ。 スマートコネクティビティ	→ ・見守り ・後エネ ・IoTネットワーク機器の制御	① 通信コストの発生 ② IoTサービス提供業者がまだ少なく普及していない ③ IoTネットワーク対応機器の普及がまだ遅い。

4. 今後の動向
 高齢者がいきいきと暮らせるよう住宅単位から街としてのネットワーク化が進めスマートコネクティビティが普及する。