

注 意 事 項

- 1 試験開始時刻 14時20分
2 試験種別終了時刻

試験科目	科目数	終了時刻
「電気通信システム」のみ	1科目	15時40分
「専門的能力」のみ	1科目	16時00分
「専門的能力」及び「電気通信システム」	2科目	17時20分

- 3 試験種別と試験科目別の問題(解答)数及び試験問題ページ

試験種別	試験科目	申請した専門分野	問題(解答)数					試験問題ページ
			第1問	第2問	第3問	第4問	第5問	
伝送交換主任技術者	専門的能力	伝送	8	8	8	8	8	伝1~伝14
		無線	8	8	8	8	8	伝15~伝29
		交換	8	8	8	8	8	伝30~伝43
		データ通信	8	8	8	8	8	伝44~伝57
		通信電力	8	8	8	8	8	伝58~伝73
電気通信システム	専門分野にかかわらず共通	問1から問20まで			20		伝74~伝77	

- 4 受験番号等の記入とマークの仕方

- (1) マークシート(解答用紙)にあなたの受験番号、生年月日及び氏名をそれぞれ該当枠に記入してください。
(2) 受験番号及び生年月日に該当する箇所を、それぞれマークしてください。
(3) 生年月日の欄は、年号をマークし、生年月日に1けたの数字がある場合、十の位のけたの「0」もマークしてください。

[記入例] 受験番号 01AB941234

生年月日 昭和50年3月1日

受 験 番 号									
0	1	A	B	9	4	1	2	3	4
<input type="radio"/>									
<input type="radio"/>									
<input type="radio"/>									
<input type="radio"/>									
<input type="radio"/>									
<input type="radio"/>									
<input type="radio"/>									
<input type="radio"/>									
<input type="radio"/>									

生 年 月 日										
年号	5	0	0	3	0	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
平成	<input type="radio"/>									
昭和	<input type="radio"/>									
大正	<input type="radio"/>									
	<input type="radio"/>									
	<input type="radio"/>									
	<input type="radio"/>									
	<input type="radio"/>									
	<input type="radio"/>									

- 5 答案作成上の注意

- (1) マークシート(解答用紙)は1枚で、2科目の解答ができます。
「専門的能力」は薄紫色(左欄)、「電気通信システム」は青色(右欄)です。
(2) 解答は試験科目の解答欄の正解として選んだ番号マーク枠を、黒の鉛筆(HB又はB)で濃く塗りつぶしてください。
ボールペン、万年筆などでマークした場合は、採点されませんので、使用しないでください。
一つの問いに対する解答は一つだけです。二つ以上マークした場合、その問いについては採点されません。
マークを訂正する場合は、プラスチック消しゴムで完全に消してください。
(3) 免除科目がある場合は、その科目欄は記入しないでください。
(4) 受験種別欄は、あなたが受験申請した伝送交換主任技術者(『伝送交換』と略記)を で囲んでください。
(5) 専門的能力欄は、『伝送・無線・交換・データ通信・通信電力』のうち、あなたが受験申請した専門的能力を で囲んでください。

- 6 合格点及び問題に対する配点

- (1) 各科目の満点は100点で、合格点は60点以上です。
(2) 各問題の配点は、設問文の末尾に記載してあります。

- 7 登録商標などに関する事項

- (1) 試験問題に記載されている会社名又は製品名などは、それぞれ、各社の商標または登録商標です。
(2) 試験問題では、® 及び ™ を明記していません。
(3) 試験問題の文中及び図中などで使用しているデータは、すべて架空のものです。

マークシート(解答用紙)は、絶対に折り曲げたり、汚したりしないでください。

次ページ以降は試験問題です。試験開始の合図があるまで、開かないでください。

受験番号 (控え)									
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(今後の問い合わせなどに必要になります。)

試験種別	試験科目	専門分野
伝送交換主任技術者	専門的能力	通信電力

問1 交流供給方式に関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、交流無停電電源装置の並列冗長方式について述べたものである。□内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(2点×4=8点)

並列冗長方式交流電源装置は、大規模情報処理装置などに対する□(ア)の交流電源装置として導入されてきた。本装置は、並列冗長構成により、1台のモジュールインバータが故障により切り離されると、残されたモジュールインバータで、負荷へ電力供給を継続できる。

また、モジュールインバータの複数台故障時には、□(イ)に切り替わり、負荷への給電を継続できる高い信頼性と保守性を有する方式である。

さらに、並列冗長方式交流電源装置は、主変換素子に自己消弧形素子である□(ウ)を用いた回路構成となっており、入力高調波電流を低減するために□(エ)を採用した、大容量交流電源装置が導入されている。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

I G B T	サイリスタ	並列給電方式
定電圧・定電流	交流スイッチ	インバータ停止待機方式
定電流・定周波	商用バイパス	インバータ運転待機方式
定電圧・定周波	電圧補償	ブースタコンバータ
12相整流方式	負荷分担機能	直流スイッチ方式

(2) 次の問いの 内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

交流無停電電源装置の並列冗長運転機能について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 並列運転台数が少なく、負荷を多く分担している1台のモジュールインバータが故障すると、残されたモジュールインバータに急激な負荷変動が生じ、規定の出力電圧が守れないことがあることから、一般に、負荷を均等に分担する機能を有する。
- B モジュールインバータ相互間における出力電圧、位相、周波数などの不均一によって発生する横流を抑制するための機能を有する。
- C 並列冗長運転時に、1台のモジュールインバータの故障が負荷に影響を与えないように、故障のモジュールインバータが出力へ影響を与える前に、故障したモジュールインバータを選択して遮断する機能を有する。

〈(オ)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

(3) 次の問いの 内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

並列冗長方式交流電源装置のシステム構成について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (カ) である。

〈(カ)の解答群〉

並列冗長方式には、複数台のモジュールインバータによる並列冗長運転のほか、商用電源との同期運転により、商用電源を予備とした方式もあり、システム点検時などに、無瞬断で商用電源に切替えが可能となる。

並列冗長方式におけるモジュールインバータの並列運転台数は、経済性、信頼性、保守性などを考慮して決定されるが、並列運転台数は、3台が限度である。

並列冗長方式には、複数台の常時供給系モジュールインバータのバイパス回路に、1台の予備系モジュールインバータの出力を共通に接続した構成で、常時供給系モジュールインバータが故障した場合やシステム点検時などに、予備系モジュールインバータに切り替える方式がある。

並列冗長方式でのモジュールインバータの並列運転台数は、一般的に、負荷容量から算定される必要運転台数Nに2台の冗長性を持たせた(N + 2)台とする。

(4) 次の問いの 内の(キ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。

(3点)

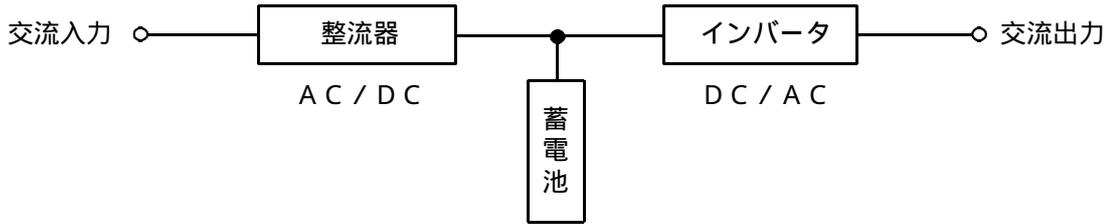
交流無停電電源装置に使用される I G B T の特徴などについて述べた次の A ~ C の文章は、
 (キ) 。

- A 大電流、高耐圧化などに有利な I G B T は、M O S F E T とバイポーラトランジスタとの複合デバイスであり、自己消弧形素子であることから転流回路を必要としない。
- B I G B T インバータは、スイッチング周波数を数百 [M H z] の高周波に高めることができ、出力側の L C フィルタの小形化や低騒音化を実現できる。
- C I G B T は、自己消弧形素子の G T O サイリスタと比較して、駆動インピーダンスが高く、高損失であるが、高速駆動ができる。

〈(キ)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

- (5) 次の文章は、図に示すフロート充電方式の交流無停電電源装置について述べたものである。
 内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。 (3点)



(条件)

- a 交流無停電電源装置の出力容量 : 100 [kVA]
- b 出力力率 : 0.8
- c 入力力率 : 0.9
- d AC/DC変換効率 : 0.9
- e DC/AC変換効率 : 0.8
- f 蓄電池充電電力 : 10 [kW]

上記条件に基づき、交流無停電電源装置の各種容量の算出について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。ただし、算出結果は、四捨五入により整数とする。

- A インバータの入力容量は、100 [kW]である。
- B 整流器の出力容量は、110 [kW]である。
- C 交流無停電電源装置の入力容量は、136 [kVA]である。

<(ク)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

問2 整流装置に関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、整流装置の整流回路について述べたものである。□内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

整流回路とは、交流を直流に変換する回路のことであり、□(ア)ともいわれる。

一般に、交流入力1サイクルの間の整流出力波形の繰り返し数は、□(イ)といわれ、□(イ)が多いほど、整流波形は直流に近くなり、交流入力電流波形は□(ウ)に近くなる。

通信用の整流装置では、直流出力のリップルが雑音となって通話品質に影響を与えることがあるため、一般に、リップルの小さい整流回路を用いるとともに、平滑回路を付加している。三相全波整流回路における整流波形のリップルを抑制するには、入力基本波に対して、高調波成分が最も大きな□(エ)の高調波を抑制することなどが、効果的な対策となる。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

第2次	変換周波数	のこぎり波	順変換回路
第3次	方形波	極数	光デバイス
第6次	整流パルス数	トランス	正弦波
第7次	逆変換回路	三角波	角周波数

- (2) 次の問いの□内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(3点)

高周波スイッチング整流装置の回路について述べた次のA~Cの文章は、□(オ)。

- A 共振形コンバータは、半導体スイッチとLC共振回路を組み合わせた共振スイッチを使用したコンバータで、共振スイッチには電流共振形スイッチと電圧共振形スイッチがある。
- B PWMコンバータの基本回路としては、昇圧形、降圧形、昇降圧形があり、それぞれに対応する回路方式として、フライバックコンバータ、フォワードコンバータ、サイクロコンバータがある。
- C ZVS-PWMコンバータは、スイッチスナバ回路や転流回路などを用いることで、電圧共振形コンバータの持つゼロ電圧スイッチングの特徴をPWM制御に適用している。

〈(オ)の解答群〉

Aのみ正しい	Bのみ正しい	Cのみ正しい
A、Bが正しい	A、Cが正しい	B、Cが正しい
A、B、Cいずれも正しい	A、B、Cいずれも正しくない	

(3) 次の問いの 内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

整流装置の構成及び並列運転について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (カ) である。

〈(カ)の解答群〉

冗長構成(N + 1)の整流装置は、分割数を多くすると、一般に、予備率が上がり、負荷の増加に応じて分割設置がとれ、負荷電流に応じて運転台数を変えることにより運転効率が良くなる。

冗長構成(N + 1)の整流装置の分割数を少なくすると、一般に、その(N + 1)システムの総合信頼度は下がる。

整流装置を並列運転する場合、各整流器ユニットの電圧 - 電流特性に傾きを持たせることにより、負荷電流をバランスよく分担させる方法を均等負荷分担といい、この方法は共通制御部が不要である。

整流装置を並列運転する場合、各整流器ユニットの負荷分担を集中制御しない方法を任意負荷分担といい、この方法はシステムの信頼性を重視する場合に用いられる。

(4) 次の問いの 内の(キ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

整流回路の特徴について述べた次のA ~ Cの文章は、 (キ) 。

- A 三相半波整流回路は、単相半波整流回路の3回路の並列接続と考えることができ、平衡三相電源では各相とも電気角で60度の間だけ電流が流れ、各相は交互に負荷を負う。この回路は、変圧器に偏磁が生じ、かつ、変圧器の利用効率も低い。
- B 三相全波整流回路は三相ブリッジ整流回路とも呼ばれ、各相を流れる線電流は、電気角で120度の間だけ流れる。この回路は、リップルが小さく変圧器の利用効率が高い。
- C 相間リアクトル付二重星形整流回路は、同一の三相交流電源からY結線の2組の三相変圧器によって六相交流を得て、これをリアクトルを介し半波結合した回路である。各整流素子の電流は60度幅となり、30度ずつ相互にオーバーラップして流れる。

〈(キ)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

(5) 次の問いの 内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。

(3点)

整流装置の高調波などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (ク) である。

<(ク)の解答群>

電力系統において高調波は、一般的に第2次～第50次高調波程度までの周波数帯を指しているが、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」では、高調波流出電流の算出対象とする高調波の次数を第40次以下としている。

全波整流のコンデンサインプット形ダイオード整流回路の入力電流は正弦波であり、高調波を発生しない。

- 人結線と - 結線の変圧器を入力とした2台の三相全波整流回路を組み合わせることにより、等価的に12相整流とすることができ、第5次、第7次の高調波が除かれることから、三相全波整流回路の入力電流の高調波ひずみは改善される。

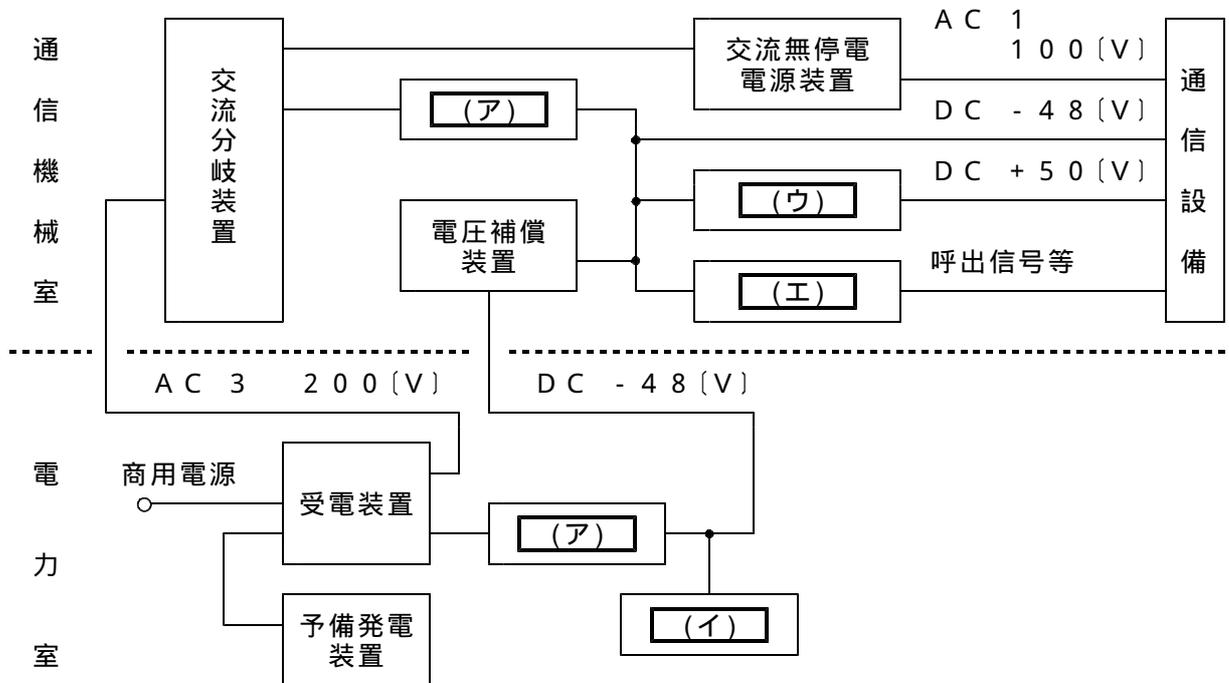
高周波スイッチング整流装置のスイッチング素子に付加されるスナバ回路は、スイッチング素子がターンオフした時に発生する電圧の上昇を防ぎ、スイッチング素子を保護するとともに、同時に発生する高周波雑音を減少させることができる。

(1) 次の文章は、分散給電方式のシステム構成の一例について述べたものである。文章と図中の [] 内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、 [] 内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

分散給電方式は、受電装置や予備発電装置など通信用ビルにおける共通的な設備を電力室へ設置し、通信設備へ直流-48[V]を給電するために必要な [(ア)] などを個々の通信設備に対応させて通信機械室へ設置する方式である。

停電発生時には、予備発電装置からの給電ができるまでの間、又は、万一、予備発電装置が運転できなかった場合、 [(ア)] は停止するが、 [(イ)] の電気エネルギーを電圧補償装置により、瞬時に適切な電圧に制御して使用するため、無瞬断で通信設備へ直流-48[V]を給電することができる。

また、 [(ウ)] 及び [(エ)] を直流-48[V]の給電ルート出力側に設置することにより、直流+50[V]及び呼出信号などの信号を、通信設備へ各々給電することができる。



- <(ア)~(エ)の解答群>
- | | | | |
|--------|----------|------|--------|
| IGBT | 蓄電池監視装置 | 太陽電池 | インバータ |
| コンデンサ | シリコンドロップ | 蓄電池 | 信号電源装置 |
| ACスイッチ | 電圧変換装置 | 燃料電池 | 整流装置 |

- (2) 次の問いの 内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

分散給電方式について、集中給電方式と比較した特徴を述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

分散給電方式は集中給電方式と比較して、通信設備の需要変動に対して電源設備の増減設を柔軟に行いやすく、電源設備容量の最適化が期待できるほか、通信設備の更改に合わせて新しい通信用電源設備の導入が容易となる。

分散給電方式の場合、通信用電源設備の故障時には通信サービスへの影響範囲が限定されるため、集中給電方式と比較して、電源出力断故障1件に対する通信サービスの故障規模は小さい。

電力室から通信機械室への給電は、一般的に、分散給電方式では交流200V系などになるため、集中給電方式の直流-48V系配線と比較して、給電線の電力損失が大きく、給電効率は低い。

分散給電方式の場合、集中給電方式と比較して、通信用電源については通信機械室への設置を考慮した小型・軽量化が必要になる。

- (3) 次の問いの 内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

交流電源装置の常時商用給電方式について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 常時商用給電方式は、商用電源が正常な場合は商用電力を負荷へ給電し、商用電源が停電、瞬断又は瞬時電圧低下した場合は、蓄電池電圧をインバータで最適な電圧に変換し、負荷に給電する方式である。
- B 常時商用給電方式には、インバータの待機状態によりインバータ停止待機方式とインバータ運転待機方式があり、前者はインバータを通常は停止させておき商用電源が停電した際に瞬時にインバータ運転を開始し給電するため、後者と比較して切替時間が短い。
- C 常時商用給電方式の一つである並列供給方式では、インバータは商用電源と同期して運転され、インバータと商用電源が負荷への給電をある割合で分担しているが、片方が給電できなくなった場合は、残る片方が負荷へ給電を行う。

<(カ)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

- (4) 次の問いの 内の(キ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

通信設備や中継ケーブルなどでの給電方式について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

平衡対ケーブルを用いる通信方式において、重信回線を給電路として使用する場合には、通信の信号と給電電流を結合・分離する電力分離フィルタ(P S F)が必要となる。

同軸ケーブルを用いる通信方式において、マンホールきょう体に設置された中継器への給電は、一般に同軸ケーブルの上り、下りの2本の同軸中心導体を用いて電力伝送を行っており、中継器内では、電力分離フィルタが必要ない。

光海底ケーブルシステムにおける海底の中継器への給電方式は、伝送路自体を給電路として利用できないため、光ファイバユニットを保護する金属体を給電線に用い、大地などを帰路として直流定電流給電を行うのが一般的である。

デジタル電話機に関する給電方式では、電気通信事業者側から直流 - 48 [V] の定電圧給電を使用することで、D S U内のD C / D Cコンバータへの入力電圧を一定にできるため、構成が簡易となり、宅内機器の小型化などのメリットが図れる。

- (5) 次の問いの 内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

L A Nケーブルを利用した給電方式であるP o E (Power over Ethernet)について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (ク) である。

<(ク)の解答群>

I P電話機や無線L A Nアクセスポイントの中にはP o Eに対応している機種があり、一般的に、I E E E 8 0 2 . 3 a fがP o Eの標準規格として利用されている。

カテゴリ5のケーブルにおいて、P o Eの標準規格では、4対のうち2対(4心)で電力を供給するが、データを送受信する2対(4心)で電力も供給する方式とデータを送受信しない残りの2対(4心)で電力を供給する方式がある。

カテゴリ5のケーブルにおいて、P o Eの標準規格では、給電側機器(P S E)はデータを送受信する2対と残りの2対のうち、どちらで給電してもよく、受電側機器(P D)では給電側機器がどちらを給電線にしているか受電できなければならない。

P o Eの標準規格では、供給電力を最大15.4 [W]に制限し最大1,000 [m]まで給電できるようにしており、この最大長はイーサネット規格で規定されている1000BASE-TのUTPケーブルの最大伝送距離と同じである。

- (1) 次の文章は、太陽光発電方式の特徴について述べたものである。□内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

太陽光発電は、光から電気エネルギーへの半導体特有の□(ア)による変換方式のため、火力発電や原子力発電のように、タービンや発電機のような可動部分がない。したがって、雑音や放射能漏れや爆発の危険がない。

太陽光発電に使用される太陽電池の□(イ)は、その利用システムの規模の大小にかかわらず、ほぼ一定である。これは、原子力発電のように、熱エネルギーを介した発電方式とは異なる特徴である。また、太陽電池はソーラー電卓が蛍光灯下でも動作するように、晴天の日の直射日光でも、曇りや雨の日の拡散光でも、□(ウ)のエネルギーに応じた発電ができる。

太陽光発電は、□(イ)が火力発電より低い。しかし、太陽光発電の□(イ)が15[%]である場合、そのエネルギー源はもともと□(エ)で、本来放棄していたエネルギーの15[%]を電気エネルギーとして有効利用しているのに比較して、火力発電では、電気エネルギーを得るために重油などを大量に燃やし、しかも大気を汚染しているという違いがある。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

反射光	熱効率	安価	量子効果
エネルギー変換効率	拡散現象	入射光	無料
電界効果	散乱光	伝達効率	高価
化石燃料	燃料消費率	降伏現象	屈折光

- (2) 次の問いの□内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。

(3点)

通信用自立電源システムに用いられる単一発電システムとハイブリッドシステムについて述べた次の文章のうち、正しいものは、□(オ)である。

〈(オ)の解答群〉

内燃機関方式による単一発電システムは、大きな出力を容易に得られるが、気象状況の影響を受けるため、装置稼動が不安定である。

太陽光発電方式による単一発電システムは、太陽電池が直射日光でも拡散光でも発電でき、常に想定以上の出力が得られるため、発電量が安定している。

太陽光発電方式による単一発電システムに蓄電池を組み合わせた太陽電池式電源装置は、太陽電池の起電力が蓄電池電圧以下になった場合、蓄電池から太陽電池に電流が逆流しないための逆流阻止ダイオードなどが設けられている。

風力発電方式と内燃機関方式によるハイブリッドシステムは、風量の状況と燃料補給などを考慮した個々の発電容量選定が必要になるが、内燃機関方式による単一発電システムと比較して燃料補給回数は削減できない。

(3) 次の文章は、各種自立電源方式について述べたものである。 内の(カ)~(ク)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。 (3点×3=9点)

() 太陽光発電方式に用いられる太陽電池について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (カ) である。

〈(カ)の解答群〉

太陽電池を材料で大別すると、シリコン系と化合物系に分類される。シリコン系にはアモルファス太陽電池、化合物系にはC I S太陽電池がある。

多結晶シリコン太陽電池に用いられる多結晶S i基板は、連続キャスト法や電磁鑄造法などマスプロダクションに対応したプロセスにより、供給可能となっている。

多結晶シリコン太陽電池の中でも、薄膜結晶系シリコン電池は、シリコン使用量が少なく、安定した高変換効率の実現、安価な基板利用による低価格化などの利点をもつ。

G a A s太陽電池は、シリコン系太陽電池と比較して耐放射線特性が劣るが、光吸収係数が大きく薄膜化ができるなどの特徴から、宇宙用として実用化されている。

() 風力発電方式に用いられる風車の基本特性について述べた次のA~Cの文章は、 (キ) 。

A 理想風車が風から取り出すエネルギーは、風車の受風面積に比例し、風速の3乗に比例する。

B 理想風車は、風の持つ運動エネルギーを全部風車の回転運動に変換するのでなく、最大で $\frac{16}{27}$ の運動エネルギーを利用することができる。

C プロペラ形風車において、風を受ける羽根数の多い風車は、羽根を風の方向に直角に近くして回転速度を小さくし、羽根数の少ない風車は、羽根を風の方向に平行に近くして回転速度を大きくすれば、大きな出力が得られる。

〈(キ)の解答群〉

Aのみ正しい	Bのみ正しい	Cのみ正しい
A、Bが正しい	A、Cが正しい	B、Cが正しい
A、B、Cいずれも正しい	A、B、Cいずれも正しくない	

() 燃料電池システムについて述べた次のA～Cの文章は、(ク)。

- A 燃料電池システムに使用される燃料電池の種類の一つである固体酸化物形燃料電池(SOFC)は、リン酸形燃料電池(PAFC)と比較して、発電効率が高いとされている。
- B マルチ燃料形燃料電池システムは、燃料電池出力と商用電力を併せて負荷に供給する構成を採ることで、負荷の変動分を商用電力から供給することが可能となる。このため、燃料電池の定格運転及び熱エネルギーの有効活用を実現できる。
- C マルチ燃料形燃料電池システムは、常時は都市ガスなどを燃料として発電しているが、都市ガスが途絶えた時には、一般に購入、貯蔵、輸送の点で優れ、改質の容易な液化プロパンガス(LPG)に切り替えて発電を継続できる。

〈(ク)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

- (1) 次の文章は、特別高圧受電設備の受電方式と機器選定について述べたものである。 内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、 内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

特別高圧受電設備の受電方式としては、1回線受電、2回線受電、ループ受電、スポットネットワーク受電方式がある。

ループ受電方式は、電力会社の配電線と需要家の (ア) とが他の需要家の (ア) とともにループを形成して受電する方式で、 (イ) を2台設けて常時2回線で受電する方式である。しかし、 (ア) を他の需要家と共用しているため、他の需要家の事故や電力会社の工事の際、電力会社の指示により (イ) の操作が必要になる場合がある。

特別高圧受電設備の機器の選定に当たっては、安全性と信頼性の確保、事故・火災の防止、保守性の向上、小型軽量、絶縁協調、保護協調などを考慮する。

主要な使用機器の選定に当たっての、主な留意点は次のとおりである。

(a) 受電用断路器

- ・ J E C 2310 - 2003 に定められた性能
- ・ 十分な容量を有する (ウ) 付
- ・ 開閉機能ロックができる装置を有するもの

(b) 主要変圧器

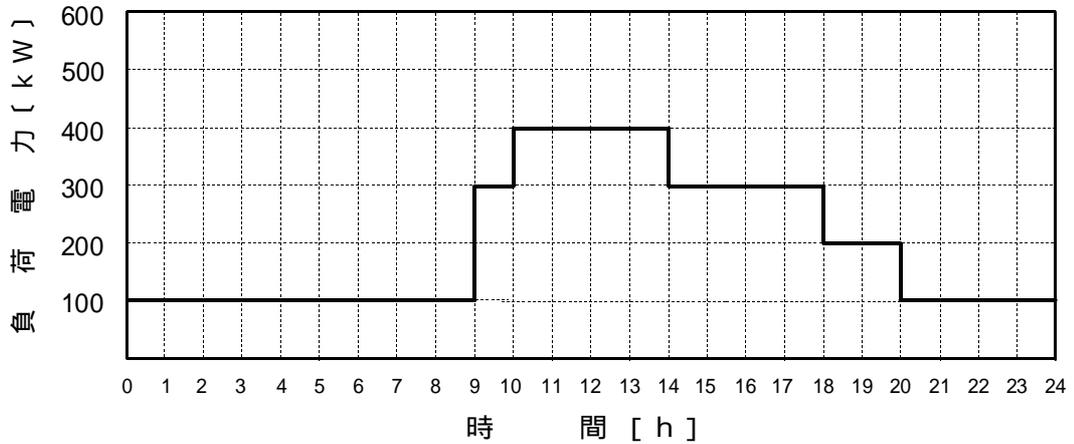
- ・ J E C 2200 - 1995 に定められた性能
- ・ (エ) 電流に対する熱的機械的強度の十分な構造
- ・ 電力会社との協議が必要な事項(主要変圧器のインピーダンス電圧値、併用運転など)

(c) 避雷器

- ・ J E C 203 - 1978 又は J E C 217 - 1984 に定められた性能
- ・ 絶縁劣化防止構造の確実なもの

〈(ア)~(エ)の解答群〉			
直列リアクトル	地絡遮断装置	送電線	充電
接地装置	進相コンデンサ	通信回線	放電
高調波抑制機器	受電線	警報装置	短絡
高圧分岐盤	受電用遮断器	高調波	

(2) 次の図は、ある通信設備センタの受電設備から負荷設備に電力を供給した場合における1日の負荷電力の変化を示したものである。下記の条件に基づきこの受電設備について、内の(オ)~(キ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。ただし、負荷設備の総合力率は、85 [%]で変化しないものとする。また、答えは、四捨五入により整数とする。 (3点×3=9点)



(条件)

負荷設備における設備容量と数量は、次のとおり。

- a 通信機器A : 5 [kW] × 30 台
- b 通信機器B : 3 [kW] × 110 台
- c その他の負荷設備 : 100 [W] × 200 個

() 必要とする受電設備容量の値は、最低 (オ) [kVA] である。

<(オ)の解答群>
 400 471 500 588 4,800

() 需要率の値は、 (力) [%] である。

<(力)の解答群>
 20 40 50 80 125

() 1日の負荷率の値は、 (キ) [%] である。

<(キ)の解答群>
 25 40 50 80 125

(3) 次の問いの 内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。

(3点)

受電方式及び受電用機器の容量算定について述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A 受電電力の負荷は、通信装置のみでなく、通信ビルの照明、空調、エレベータ、排水ポンプなどのビル附帯設備を考慮する必要がある。
- B 受電設備の容量は、通常、通信負荷の最大消費電力に、同時使用率を考慮した附帯電力を加味して算定する。
- C 契約電力が2,000[kW]以上の場合、原則として特別高圧受電となる。特別高圧受電の方式の一つにスポットネットワーク受電方式があり、この方式は、一般に、受電線と変圧器の間にプロテクタ遮断器を設置し、変圧器の二次側には遮断器は設置しない。

〈(ク)の解答群〉

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |