

必須基礎
区 分

課目Ⅰ エネルギー総合管理及び法規
試験時間 9:00～10:20(80分)

1 時限目

問題1	エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギー への転換等に関する法律及び命令	1～7 ページ
問題2	エネルギー情勢・政策、エネルギー概論	9～11 ページ
問題3	エネルギー管理技術の基礎	13～18 ページ

Ⅰ 不正行為への対処

不正行為には厳正に対処する。不正行為を行った場合は、試験会場から退出させ、全課目の試験結果を無効とする。

具体的な不正行為については裏表紙を参照(※1)のこと。

Ⅱ 試験中における注意事項

1. 受験票は、机の上の見やすい位置に、常に置いておくこと。
2. 問題の印刷不鮮明、冊子のページの落丁・乱丁などに気付いた場合は、監督員に知らせること。
ただし、問題内容についての質問は一切受け付けない。
3. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。
4. 以下の場合、監督員に挙手合図をすること。
・体調不良 ・水分補給が必要 ・トイレに行きたい

Ⅲ 問題解答上の注意事項

1. 問題の解答は答案用紙(マークシート)に記入すること。
2. 答案用紙への記入に当たっては、答案用紙に記載の「記入上の注意」に従うこと。
「記入上の注意」に従わない場合は採点されない。該当欄以外にはマークや記入をしないこと。
3. 問題冊子の余白部分は計算用紙などに適宜利用してよい。
4. その他の問題解答上の注意事項については裏表紙を参照(※2)のこと。

注意事項は、裏表紙に続くので、この問題冊子全体を裏返して必ず読むこと。
その際、冊子の中は決して見ないこと。



指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

(エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律及び命令)

問題1 次の各文章は、「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」

(以下、『法』と略記) 及び『法』に関連した命令について述べたものである。ここで、これらの法令は令和8年4月1日時点で施行されているものである。

なお、各文章において、「『法』施行令(政令)」を『令』、「『法』施行規則(経済産業省令)」を『則』と略記する。また、法令の規定をそのまま引用している部分は「」で括弧して示す。

～ の中に入れるべき最も適切な字句等をそれぞれの解答群から選び、その記号を答えよ。(配点計50点)

(1) 非化石エネルギーに関する事項

『法』第2条は、非化石エネルギーとは非化石燃料並びに非化石熱及び非化石電気であるとしている。これらの非化石エネルギーに関して、『法』第2条及び関連する『則』の規定に照らして適切な記述を次の①～③のうちから全て挙げると である。

- ① 廃油、廃タイヤ又は廃プラスチックを燃料として使用した場合、これらは全て非化石燃料となる。
- ② 水素を燃料電池による発電に使用した場合、燃焼を伴わないので、その水素は非化石燃料とはならない。
- ③ 購入した電気を加熱源として使用した場合、化石燃料の燃焼熱で加熱していないので、その電気は全て非化石電気となる。

く の解答群

- | | | | |
|-------|-------|---------|-------|
| ア ① | イ ② | ウ ③ | エ ①と② |
| オ ①と③ | カ ②と③ | キ ①と②と③ | |

(2) 『法』第3条及び第4条に関する事項

1) 『法』第3条では、工場等、輸送、建築物、機械器具等に係るエネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換並びに電気の需要の最適化を総合的に進める見地から、経済産業大臣は、閣議の決定を経て、エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する基本方針を定め、これを公表しなければならない、としている。

同条では、この基本方針は、次の①～③を勘案して定めるものとする、としている。

- ① エネルギー需給の長期見通し
- ② 電気その他のエネルギーの需給を取り巻く環境
- ③ エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換に関する 2 その他の事情

＜ 2 の解答群 ＞

ア 技術水準 イ 国際基準 ウ 予算 エ 利害関係

2) 『法』第4条では、「 3 は、基本方針の定めるところに留意して、エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換に努めるとともに、電気の需要の最適化に資する措置を講ずるよう努めなければならない。」としている。

＜ 3 の解答群 ＞

ア エネルギーを供給する者 イ エネルギーを使用する者
ウ 特定事業者 エ 燃料を調達する者

問題1は次の頁に続く

(3) 中長期的な計画の作成及び定期の報告に関連する事項

1) 『法』第15条及び関連する『則』は、特定事業者による中長期計画の作成と提出について規定している。『則』では、提出期日については毎年度7月末日までとしている。ただし、必ずしも毎年度提出しなくてもよい場合の規定もある。また、災害その他やむを得ない事由がある場合には経済産業大臣が提出の期限を変更することがある。次の①～③のうち、『法』第15条及び関連する『則』の規定に照らして適切な記述を全て挙げると である。

- ① 中長期計画には、エネルギーの使用の合理化に関するものと非化石エネルギーへの転換に関するものがある。
- ② 前年度のベンチマーク指標に基づき算出される値が、判断基準に掲げる目指すべき水準を達成している場合、当該年度の全ての中長期計画の提出は行わなくてよい。
- ③ 『則』による規定の、毎年度提出しなくてもよい場合に該当しているときは、計画を最後に提出した日から起算して5年を超えない範囲内で、期日までに中長期計画を提出すればよい。

2) 『法』第16条及び関連する『則』は、特定事業者による定期の報告について規定しており、毎年度7月末日までに報告しなければならない。次の①～③のうち、それらの規定に基づいて定期の報告の項目に含まれるものを全て挙げると である。

- ① エネルギーを消費する設備の新設、改造又は撤去の状況及び稼働状況
- ② エネルギーの使用の合理化に関する判断基準及び非化石エネルギーへの転換に関する『法』第5条第2項に規定する判断の基準の遵守状況
- ③ エネルギーの使用に伴って発生する二酸化炭素の排出量

＜ 及び の解答群 ＞

- | | | | |
|-------|-------|---------|-------|
| ア ① | イ ② | ウ ③ | エ ①と② |
| オ ①と③ | カ ②と③ | キ ①と②と③ | |

(4) 特定事業者、特定連鎖化事業者及び認定管理統括事業者に関連する事項

『法』においてエネルギー管理統括者を選任しなければならない事業者には、特定事業者、特定連鎖化事業者、認定管理統括事業者がある。

1) 『法』第 19 条に関連する文章

「連鎖化事業」とは、「定型的な約款による契約に基づき、特定の 6 を使用させ、商品の販売又は役務の提供に関する方法を指定し、かつ、継続的に経営に関する指導を行う事業であって、当該約款に、当該事業に加盟する者（以下「加盟者」という。）が設置している工場等におけるエネルギーの使用の条件に関する事項であって経済産業省令で定めるものに係る定めがあるもの」をいう。連鎖化事業を行う連鎖化事業者について、エネルギー使用量が所定の数値以上のときに特定連鎖化事業者として指定される。

〈 6 の解答群 〉

ア 雇用形態 イ 商標、商号その他の表示 ウ 設備 エ 店舗

2) 『法』第 31 条に関連する文章

「工場等を設置している者は、自らが発行株式の全部を有する株式会社その他の当該工場等を設置している者と密接な関係を有する者として経済産業省令で定める者であつて工場等を設置しているもの（以下この項及び次項第二号において「密接関係者」という。）と 7 工場等におけるエネルギーの使用の合理化又は非化石エネルギーへの転換を推進する場合には」、『法』及び『則』の規定する条件に適合し、エネルギー使用量が所定の数値以上のときに、認定管理統括事業者として経済産業大臣の認定を受けることができる。この認定を受けた場合、認定に係る密接関係者を「管理関係事業者」という。認定管理統括事業者が選任するエネルギー管理統括者の業務の範囲は、管理関係事業者の設置する工場等に及ぶ。

〈 7 の解答群 〉

ア 一体的に イ 組織を統合して ウ 組織を分離して エ 別々に

問題 1 は次の頁に続く

(5) 「機械器具に係る措置」及び「熱損失防止建築材料に係る措置」に関連する事項

1) 『法』第149条では、経済産業大臣（自動車及びこれに係る特定関係機器にあつては、経済産業大臣及び国土交通大臣）は、特定エネルギー消費機器等ごとに、そのエネルギー消費性能又はエネルギー消費関係性能の向上に関しそのエネルギー消費機器等製造事業者等の判断の基準となるべき事項を定め、これを公表するものとする、としている。

この判断の基準となるべき事項は、「当該特定エネルギー消費機器等のうちエネルギー消費性能等が最も優れているもののそのエネルギー消費性能等、当該特定エネルギー消費機器等に関する 8 の将来の見通しその他の事情を勘案して定めるものとし、これらの事情の変動に応じて必要な改定をするものとする。」としている。

また、『法』第154条では、特定熱損失防止建築材料について、経済産業大臣は、特定熱損失防止建築材料ごとに、『法』に規定する性能の向上に関し熱損失防止建築材料製造事業者等の判断の基準となるべき事項を定めて公表するものとする、としている。

く 8 の解答群

ア 技術開発 イ 競争力 ウ 生産コスト エ 製造能力

2) 特定エネルギー消費機器等及び特定熱損失防止建築材料として、『令』が規定している機器等（建築材料を含む）を、次の①～③の中から全て挙げると 9 である。

- ① 熱交換器
- ② 変圧器
- ③ 複層ガラス

く 9 の解答群

ア ① イ ② ウ ③ エ ①と②
オ ①と③ カ ②と③ キ ①と②と③

(6) エネルギーを使用する工場等における『法』の適用に関する事項

(『法』第7条～第14条及び関連する『令』、『則』の規定)

ある事業者が、機械工場及び専ら事務所として使用されている本社を、それぞれ別の工場等として有しており、これらがこの事業者の設置している施設の全てである。また、この事業者は連鎖化事業者、認定管理統括事業者又は管理関係事業者のいずれにも該当していない。

1) この事業者の機械工場は、令和7年度に次の①～③を使用した。

- ① リジェネレイティブバーナによる加熱炉における燃料としての都市ガス
- ② コージェネレーション設備における燃料としての都市ガス
- ③ 電気事業者から購入した電気

また、本社は同年度に次の④を使用した。

- ④ 電気事業者から購入した電気

これら①～④は、『法』で定められている方法で熱量に換算して合計すべきエネルギー使用量の対象となる。

さらに、機械工場では次の⑤及び⑥、本社では⑦も併せて使用した。

- ⑤ 加熱用の温水を得るためのボイラの燃料として用いた木材
- ⑥ ②のコージェネレーション設備で発生させた蒸気
- ⑦ ④の電気を使用する空調設備において、ヒートポンプの熱源として利用する河川水

これら⑤～⑦のうち、『法』で定められている方法で熱量に換算して合計すべきエネルギー使用量の対象に含まれるものを全て挙げると、10 である。

く 10 の解答群

- | | | | |
|-------|-------|---------|-------|
| ア ⑤ | イ ⑥ | ウ ⑦ | エ ⑤と⑥ |
| オ ⑤と⑦ | カ ⑥と⑦ | キ ⑤と⑥と⑦ | |

問題1は次の頁に続く

2) 1) を考慮して計算したこの事業者の各施設の、当該年度の「法令で定める原油換算のエネルギー使用量」は次のようになっていた。

I. 機械工場：19 000 キロリットル

II. 本 社：3 100 キロリットル

この事業者の当該年度のエネルギー使用量は、I 及びIIのエネルギー使用量の合計であり、その使用量から判断して、この事業者は特定事業者に指定されることとなる。それにより、事業者としてエネルギー管理統括者及びエネルギー管理企画推進者を選任する法的義務が生じる。

一方、各工場等については、エネルギー管理指定工場等に指定されるか否か、及び指定される場合の区分は、それぞれの工場等のエネルギー使用量によって判断され、表の(A)欄に示すとおりとなる。さらに、エネルギー管理指定工場等に指定された場合、各工場等が選任すべきエネルギー管理者(選任数を含む)又はエネルギー管理員は、表の(B)欄に示すとおりとなる。

表

工場等の名称	(A) エネルギー管理指定工場等 としての指定の区分	(B) 選任すべきエネルギー管理者 又はエネルギー管理員
機械工場	(記載を省略)	12
本 社	11	(記載を省略)

〈 11 の解答群 〉

- ア 第一種エネルギー管理指定工場等
- イ 第二種エネルギー管理指定工場等
- ウ エネルギー管理指定工場等の指定外

〈 12 の解答群 〉

- ア エネルギー管理者1名 イ エネルギー管理者2名 ウ エネルギー管理者3名
- エ エネルギー管理員 オ どちらも選任不要

(空 白)

(エネルギー情勢・政策、エネルギー概論)

問題2 次の各文章の 1 ～ 10 の中に入れるべき最も適切な字句等をそれぞれの解答群から選び、その記号を答えよ。(配点計 50 点)

(1) 国際単位系 (SI) では、長さ (メートル [m])、質量 (キログラム [kg])、時間 (秒 [s])、1、熱力学温度 (ケルビン [K])、光度 (カンデラ [cd]) 及び物質質量 (モル [mol]) の七つを基本単位としている。

これに対し、エネルギーの単位 (ジュール [J]) は、前述の基本単位を組み合わせで $[\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2]$ と表されるので、組立単位と呼ばれる。

エネルギー貯蔵法の一つとして位置エネルギーを利用する揚水発電所があり、例えば山梨県にある葛野川発電所は世界最大級の有効落差 714 m を利用して発電している。この有効落差に相当する 1 m^3 の水の位置エネルギーは、水の密度を 1000 kg/m^3 、重力加速度を 9.8 m/s^2 とすると、2 [J] となる。また、これと等しい運動エネルギーを有する 1 m^3 の水の速度は、3 [m/s] となる。

〈 1 の解答群 〉

ア 電圧 (ボルト [V])

イ 電気素量 (クーロン [C])

ウ 電気抵抗 (オーム [Ω])

エ 電流 (アンペア [A])

〈 2 の解答群 〉

ア 3.5×10^6

イ 7.0×10^6

ウ 3.5×10^7

エ 7.0×10^7

オ 3.5×10^8

〈 3 の解答群 〉

ア 6.0×10

イ 1.2×10^2

ウ 2.4×10^2

エ 3.6×10^2

オ 4.8×10^2

(2) 大気中の水蒸気や二酸化炭素による地球の温室効果を考えるためには、黒体放射に関する物理法則が重要である。その一つに、分光放射輝度（スペクトル）がピークとなる波長はその熱力学温度 、という法則がある。これを と呼んでいる。

太陽の表面や地球の表面を黒体とみなせると仮定してこの法則に基づくと、太陽の表面温度を 6 000 K とする場合に分光放射輝度がピークとなる波長は約 0.5 μm であるので、地球の表面温度を 300 K とする場合に分光放射輝度がピークとなる波長は約 [μm] となる。

＜ の解答群 ＞

ア に反比例する

イ に比例する

ウ の平方根に反比例する

エ の平方根に比例する

＜ の解答群 ＞

ア ウィーンの変位則

イ キルヒホッフの法則

ウ ステファン・ボルツマンの法則

エ プランクの法則

＜ の解答群 ＞

ア 0.025

イ 0.112

ウ 2.24

エ 10

問題 2 は次の頁に続く

(3) 脱炭素化に向けた技術の一つとして最近「メタネーション」が注目されている。この技術を活用することによって、さまざまな排出源から回収した二酸化炭素に水素を触媒反応させてメタン(CH_4)を合成することができる。このメタンは、既存の天然ガスのインフラストラクチャーを活用して輸送・貯蔵・利用できる。メタネーションで1モルの二酸化炭素を全てメタンと水にするには、理論的に モルの水素分子が必要であるが、その際に使用する水素がどのように製造されたものなのかが鍵となる。すなわち、脱炭素のためには、主に再生可能エネルギー由来の電力を利用した、色で例えるといわれる 水素と呼ばれる水素を使用することが前提となる。

なお、化石燃料由来であっても、水素を製造したときに発生した二酸化炭素の大気中への排出を抑える方法として、例えば地中に貯留・利用する を用いて得られた水素は、色で例えると 水素と呼ばれている。

〈 の解答群 〉

ア 1 イ 2 ウ 3 エ 4

〈 の解答群 〉

ア イエロー イ グリーン ウ グレー エ ブルー

〈 の解答群 〉

ア CCUS イ HVAC ウ IGCC エ LCEM

〈 の解答群 〉

ア イエロー イ グリーン ウ グレー エ ブルー

(空 白)

(エネルギー管理技術の基礎)

問題3 次の各文章は、「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」

(以下、『使用合理化判断基準』と略記)の内容及びそれに関連した管理技術の基礎について述べたものである。ここで、『使用合理化判断基準』は、令和8年4月1日時点で施行されているものである。

また、各文章の『使用合理化判断基準』の本文に関連する事項については、その引用部を示す上で、「Ⅰ エネルギーの使用の合理化の基準」の部分を『基準部分』、「Ⅱ エネルギーの使用の合理化の目標及び計画的に取り組むべき措置」の部分を『目標及び措置部分』と略記する。特に、工場等(専ら事務所その他これに類する用途に供する工場等を除く)においては、『基準部分』を『基準部分(工場)』と略記する。また、法令の規定をそのまま引用している部分は「」で括弧して示す。

□ 1 □ ～ □ 20 □ の中に入れるべき最も適切な字句等をそれぞれの解答群から選び、その記号を答えよ。(配点計 100 点)

(1) 『基準部分』の「Ⅰ-1 全ての事業者が取り組むべき事項」では、エネルギーを使用して事業を行う全ての事業者が取り組むべき事項として、次の9項目が記載されている。事業者は設置している工場等を俯瞰し、これらの取組を行うことにより、適切なエネルギー管理を行うことが求められている。

- ① 取組方針の策定
- ② □ 1 □ の整備
- ③ 責任者等の配置等
- ④ 資金・人材の確保
- ⑤ 従業員への周知・教育
- ⑥ 取組方針の □ 2 □ 状況の確認等
- ⑦ 取組方針の精査等
- ⑧ □ 3 □ による状況把握
- ⑨ エネルギーの使用の合理化に資する取組に関する情報の開示

＜ □ 1 □ の解答群 ＞

ア FEMS イ エネルギー使用設備 ウ 管理体制 エ 管理標準

〈 の解答群 〉

ア 周知 イ 遵守 ウ 進捗 エ 理解

〈 の解答群 〉

ア FEMS イ 内部監査 ウ 文書管理 エ 目標達成

- (2) 空気のように理想気体とみなせる気体の体積は、圧力一定の下では、温度が25℃から1℃上昇すると、元の体積のおよそ 増加する。

〈 の解答群 〉

ア $\frac{1}{10}$ イ $\frac{1}{100}$ ウ $\frac{1}{200}$ エ $\frac{1}{300}$ オ $\frac{1}{1000}$

- (3) カルノーサイクルを、227℃の高温熱源と27℃の低温熱源との間で作動させたときの熱効率は、
 [%] である。ここで、0℃の熱力学温度を273 Kとする。

〈 の解答群 〉

ア 20 イ 30 ウ 40 エ 50 オ 60

- (4) ある都市ガス燃焼ボイラにおいて、乾き排ガス中の酸素濃度（体積割合）が、2.1%であった。
このボイラにおいて燃料が完全燃焼しているものとする、概略の空気比は である。
ただし、空気中の酸素濃度（体積割合）を21%とする。

〈 の解答群 〉

ア 1.0 イ 1.1 ウ 1.2 エ 1.3 オ 1.4

- (5) ある加熱炉は、厚さが250 mm で熱伝導率が $0.2 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ の炉壁を使用して稼働している。熱的に定常な状態において、炉内壁面温度が 880°C で炉外壁面が 80°C となった。このとき、単位時間に炉外壁面から外部へ放散される単位面積当たりの熱量（熱流束）は $[\text{W/m}^2]$ である。

＜ の解答群 ＞

ア 320 イ 400 ウ 480 エ 560 オ 640

- (6) 表面の放射率が温度によらず一定の物体から放散される放射エネルギーは、物体の表面温度が 600 K のとき、表面温度が 400 K のときに比べ約 倍となる。

＜ の解答群 ＞

ア 1.5 イ 2.3 ウ 3.4 エ 5.1 オ 7.6

- (7) 圧力 0.2 MPa における飽和水の比エンタルピーは 505 kJ/kg 、乾き飽和蒸気の比エンタルピーは 2706 kJ/kg である。同温同圧で、乾き度 0.9 の湿り蒸気の比エンタルピーは $\times 10^3 [\text{kJ/kg}]$ である。

＜ の解答群 ＞

ア 1.99 イ 2.29 ウ 2.49 エ 2.79 オ 3.09

- (8) 加熱等を行う設備の新設・更新に当たっての措置の一つとして『基準部分（工場）』では、「ボイラー、冷凍機、ヒートポンプ等の熱利用設備を設置する場合には、 すること又は蓄熱設備を設けることによりエネルギーの使用の合理化が図れるときは、その方法を採用すること。」が求められている。

＜ の解答群 ＞

ア 大型化し集約配置 イ 小型化し分散配置
ウ 多段化しカスケード運用 エ 複数化し連続配置

(9) 告示「エアコンディショナーのエネルギー消費性能の向上に関するエネルギー消費機器等製造事業者等の判断の基準等」において、現在国内向けに出荷する家庭用及び業務の用に供するために製造されたエアコンディショナーは、外気温度や運転時間に応じた空調負荷の変化も考慮した性能を表す指標として、11 を用いることが定められている。

＜ 11 の解答群 ＞

- | | |
|-----------|---------------|
| ア 成績係数 | イ 通年エネルギー消費効率 |
| ウ 平均冷暖房効率 | エ 平均冷暖房能力 |

(10) ある火力発電所の 1 時間当たりの発生電力量が $220 \text{ MW}\cdot\text{h}$ で、このときに燃料として使用した A 重油が $50\,000 \text{ L}$ 、燃料の高発熱量が 40 MJ/L であった。このときの火力発電所の高発熱量基準の平均熱効率は、12 [%] である。

＜ 12 の解答群 ＞

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ア 36.5 | イ 38.2 | ウ 39.6 | エ 42.5 | オ 45.1 |
|--------|--------|--------|--------|--------|

(11) 電気使用設備（負荷）は、抵抗と誘導性リアクタンスを直列に接続した回路として表されるものが多い。抵抗 $6\,\Omega$ と誘導性リアクタンス $8\,\Omega$ を直列に接続した単相負荷に、 100V の交流電圧を加えたとき、負荷で消費される電力は 13 [W] である。

＜ 13 の解答群 ＞

- | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|--------|
| ア 400 | イ 600 | ウ 800 | エ 1000 | オ 1200 |
|-------|-------|-------|--------|--------|

問題 3 は次の頁に続く

- (12) 工場配電設備では、受電端における力率を高く保つことが求められている。『基準部分(工場)』及び『目標及び措置部分(工場)』では、受電端における力率については、14 とすることを求めている。ただし、発電所の所内補機を対象とする場合はこの限りでない。

〈 14 の解答群 〉

- ア 基準を 85 % 以上、目標を 95 % 以上 イ 基準を 90 % 以上、目標を 95 % 以上
ウ 基準を 95 % 以上、目標を 98 % 以上 エ 基準を 95 % 以上、目標を 100 %

- (13) ある工場では、需要電力を抑制するために、各30分間の平均電力を 3 600 kW (30分間の使用電力量が 1 800 kW・h) に抑えることにしている。この需要電力が大きくなることが予想される、ある日の 9 時から 9 時 30 分までの時間帯に着目する。9 時から 9 時 20 分までの使用電力量が 1 300 kW・h であった。この時間帯の需要電力を 3 600 kW に抑えるためには、残りの 10 分間の平均電力を 15 [kW] 以下とする必要がある。

〈 15 の解答群 〉

- ア 2 600 イ 2 800 ウ 3 000 エ 3 400 オ 3 600

- (14) 変圧器の損失は、負荷電流の大きさに依存しない無負荷損と、負荷電流の大きさによって変動する負荷損に分けられ、負荷電流の大きさにより効率は変化する。変圧器の効率が最も高くなるのは、16 になる負荷電流のときである。

〈 16 の解答群 〉

- ア 負荷損 = 無負荷損 イ 負荷損 = $\sqrt{2}$ × 無負荷損
ウ 負荷損 = $\sqrt{3}$ × 無負荷損 エ 負荷損 = 2 × 無負荷損

- (15) ある平衡三相負荷において、消費電力が 100 kW、線間電圧が 400 V、線電流が 185 A であった。この三相負荷に並列にコンデンサを接続し、力率を 100 % に改善するのに必要なコンデンサの容量は 17 [kvar] である。ここで、コンデンサ接続の前後で負荷の線間電圧は変わらないものとする。なお、 $\sqrt{3} = 1.73$ として計算すること。

＜ 17 の解答群 ＞

ア 68.5 イ 72.1 ウ 75.3 エ 78.6 オ 79.9

- (16) 流体機械の負荷の低減による省エネルギーに関して、『基準部分(工場)』は、『ポンプ、ファン、ブロワー、コンプレッサー等の流体機械については、18 の見直しを行い、負荷に応じた運転台数の選択、回転数の変更等に関する管理標準を設定し、電動機の負荷を低減すること。』を求めている。

＜ 18 の解答群 ＞

ア 運転時間 イ 効率
ウ 使用端圧力及び吐出量 エ 設置台数

- (17) 電気化学反応では、電極界面においてイオンと電子の間で電気のやり取りが行われる。ファラデーの電気分解の法則によれば、電流が通過することにより電極上において析出又は溶解する化学物質の質量は、通過する電気量に比例する。また、同じ電気量によって析出又は溶解する化学物質の質量は、その物質の 1 mol 当たりの質量 M と反応電子数 z で決まり、19 に比例する。

＜ 19 の解答群 ＞

ア zM イ $\frac{1}{zM}$ ウ $\frac{z}{M}$ エ $\frac{M}{z}$

- (18) 照明設備において、点光源の下に水平な被照面がある。被照面上で光源の真下にある点 P における照度は、光源と点 P との距離の 20 乗に反比例する。ここで、点光源の光束は全方位に均等に発散されるものとし、また、壁や天井などでの反射は考えない。

＜ 20 の解答群 ＞

ア 0.5 イ $\sqrt{2}$ ウ 2 エ 3

(表紙からの続き)

(※1) 不正行為とみなされる行為

1. 使用禁止電卓、電子機器、通信機器等使用不可のものを使用する。(注1、注2参照)
2. 使用不可のものを定められた場所以外に置く。(注3参照)
3. 本、ノート、メモ等を見る。
4. 他の受験者と接触する。(他の受験者の答案を見る、会話をする、物品の貸し借りをを行う)
5. 試験開始の合図の前に試験問題を見る。
6. 試験終了の合図にもかかわらず解答を続ける。

注1) 試験中に使用可のもの

試験中に使用してもよいものは以下のものとし、それらのみ机の上に置いておくことができる。

- ・受験票(必ず置いておくこと)
- ・筆記用具(鉛筆、鉛筆削り、シャープペンシル、替え芯、プラスチック製消しゴム)
- ・時計機能のみの時計
- ・電卓1台(使用禁止ではないもの)
- ・眼鏡、拡大鏡

注2) 試験中に使用不可のもの

- ・携帯電話、スマートフォン、PC、タブレット端末、スマートウォッチ、電子ルーペ等の電子機器
- ・その他、通信機能を有するすべての機器(スマートグラス、補聴器、小型通信機等)
- ・使用禁止電卓(関数電卓、携帯電話などの電卓機能、数式等が記憶できる電卓、プログラム機能を有する電卓等)
- ・使用禁止のものが使用できないことによる事態には一切配慮しない。

注3) 定められた場所について

- ・使用不可の物は、試験中は鞆等にしまい、その口を閉め、簡単に取り出せないようにしておくこと。
- ・机の上だけでなく、机の棚板に置くこと、身につけておくこと(ポケットに入れる、手に持つ等)、その他利用可能な状態になっている場合は不正行為とみなす。

(※2) その他の問題解答上の注意事項

1. 問題は全て、、 … で示す設問番号付きの空欄の中に当てはまる字句等(字句、数値、式、記述、図、グラフ等を含む)を、該当する解答群から選択する形式であり、一つの設問に対する正答は唯一(順不同の問題を除く)である。概略数値を当てはめる設問で、「約」が付されている場合も正しい値に最も近い値のみを正答とする。
2. 、 … で示す設問のうち、同じ設問番号付きの空欄が複数箇所ある場合は、同じ設問番号の正答は同じ字句等である。
3. 一つの解答群から同じ字句等を2回以上用いてよい場合は、当該の設問においてその旨が明記されている。
4. 解答は、該当する解答群の字句等から正答を選択し、選択した字句等に付された「ア」、「イ」、「ウ」…の記号を答えるものとし、答案用紙(マークシート)の該当欄のその記号を、記入上の注意に従い正しく塗りつぶすこと。
5. 数値計算の結果をもとに解答群から正答を選択する問題においては次の点に留意すること。
 - ① 問題文中で与条件として示されている数値については、記載してある位より下の位は「0」であるものとし、十分に有効桁数が確保されている値として扱う。例えば、2.1kgの2.1は、2.100…と考える。特に、「 $\sqrt{3}=1.73$ とする。」などと特記がある問題については、真の値は1.7320…であるが、本試験においては、特記されている数値は与条件として扱い1.7300…として扱う。(重力の加速度、円周率なども同様)
 - ② ①を踏まえ、数値計算においては、全ての設問において計算過程を含めて十分に大きい有効桁数を確保して正しく計算した値を「計算結果の値」とする。
 - ③ 解答群の選択肢の数値のうち「計算結果の値」に最も近い値を数値計算における唯一の正答とする。