

0001 工場配電 計画・設備 > 需要・負荷・配電損失 | 難易度：基礎

問題：ある期間の負荷率の定義として最も適切なものはどれか。

- ア．平均需要電力を最大需要電力で割った値
- イ．最大需要電力を設備容量で割った値
- ウ．設備容量を平均需要電力で割った値
- エ．年間電力量を契約電力だけで割った無次元値

答え・解説 正答：ア

ア：負荷率は設備がピークに対してどの程度平準化されて使われたかを示す。
イ：これは需要率に近い。
ウ：負荷率の逆数でもなく定義が異なる。
エ：時間を考慮しないため負荷率にならない。

総合解説：負荷率が高いほど需要が平準化され、同じ最大需要電力に対して設備利用が良好と評価できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0002 工場配電 計画・設備 > 需要・負荷・配電損失 | 難易度：基礎

問題：設備容量の合計が1000 kW、最大需要電力が700 kWであった。需要率は何%か。

- ア．30%（考え方：未使用容量率と混同している）
- イ．70%（考え方：需要率=最大需要電力/設備容量=700/1000=0.70である）
- ウ．143%（考え方：比を逆に）
- エ．700%（考え方：百分率換算を誤っている）

答え・解説 正答：イ

ア：未使用容量率と混同している。
イ：需要率=最大需要電力/設備容量=700/1000=0.70である。
ウ：比を逆にしている。
エ：百分率換算を誤っている。

総合解説：需要率は設備容量のうちピーク時に実際に使用された割合を示す。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0003 工場配電 計画・設備 > 需要・負荷・配電損失 | 難易度：基礎

問題：複数負荷の不等率の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．系統全体の最大需要電力を各負荷最大値の合計で割った値
- イ．平均需要電力を最大需要電力で割った値
- ウ．各負荷の個別最大需要電力の合計を、系統全体の同時最大需要電力で割った値
- エ．損失電力を送電電力で割った値

答え・解説 正答：ウ

- ア：これは不等率の逆数に相当する。
- イ：負荷率である。
- ウ：各負荷のピーク時刻が一致しないほど不等率は1より大きくなる。
- エ：配電効率の指標に近い。

総合解説：不等率を考慮すると、個別設備容量の単純合計より合理的な受電・変圧器容量計画ができる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0004 工場配電 計画・設備 > 需要・負荷・配電損失 | 難易度：標準

問題：1日の使用電力量が7200 kWh、1日の負荷率が75%である。この日の最大需要電力は何kWか。

- ア．300 kW（考え方：平均需要電力であり最大需要電力別概念）
- イ．225 kW（考え方：平均電力へ負荷率を掛けている）
- ウ．540 kW（考え方：電力量へ負荷率を直接掛けている）
- エ．400 kW（考え方：平均電力=7200/24=300 kW）

答え・解説 正答：エ

- ア：平均需要電力であり最大需要電力ではない。
- イ：平均電力へ負荷率を掛けている。
- ウ：電力量へ負荷率を直接掛けている。
- エ：平均電力 = $7200 / 24 = 300$ kW。負荷率 = $300 / P_{\max} = 0.75$ より $P_{\max} = 400$ kW。

総合解説：負荷率 = 平均需要 / 最大需要の関係からピーク需要を逆算できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0005 工場配電 計画・設備 > 需要・負荷・配電損失 | 難易度：標準

問題：ある工場の月間電力量が360,000 kWh、月間最大需要電力が800 kW、月の日数を30日とする。月負荷率は何%か。

- ア．62.5%（考え方：平均電力=360000/(30×24)=500 kW）
イ．45%（考え方：時間数または最大需要の扱いが別手順の算定）
ウ．80%（考え方：平均電力を640 kWと別手順の算定）
エ．160%（考え方：比を逆に）

答え・解説 正答：ア

ア：平均電力=360000/(30×24)=500 kW。負荷率=500/800=0.625。
イ：時間数または最大需要の扱いが誤っている。
ウ：平均電力を640 kWと誤っている。
エ：比を逆にしている。

総合解説：月負荷率は月間電力量を時間数で平均電力へ換算してから求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0006 工場配電 計画・設備 > 需要・負荷・配電損失 | 難易度：標準

問題：三相3線式配電線で、各相導体抵抗が0.20 Ω、線電流が100 Aである。導体3本の銅損合計は何kWか。

- ア．2.0 kW（考え方：1相分だけを計算している）
イ．6.0 kW（考え方： $P_{loss}=3I^2R=3\times100^2\times0.20=6000\text{ W}=6.0\text{ kW}$ で）
ウ．20 kW（考え方：3相係数や抵抗を誤っている）
エ．60 kW（考え方：10倍換算）

答え・解説 正答：イ

ア：1相分だけを計算している。
イ： $P_{loss}=3I^2R=3\times100^2\times0.20=6000\text{ W}=6.0\text{ kW}$ である。
ウ：3相係数や抵抗を誤っている。
エ：10倍過大である。

総合解説：三相配電線の抵抗損失は各相の I^2R を合計して評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0007 工場配電 計画・設備 > 需要・負荷・配電損失 | 難易度：標準

問題：同じ三相有効電力を同じ力率で送る。配電線電圧を3.3 kVから6.6 kVへ2倍にし、線路抵抗を同じとすると、線路 $I^2 R$ 損失は元のおよそ何倍になるか。

- ア．1/2倍（考え方：損失を電流に一次比例と）
- イ．1/8倍（考え方：電流を電圧の3乗に反比例すると誤っている）
- ウ．1/4倍（考え方：2倍換算）
- エ．2倍（考え方：高電圧化で損失が増えるとしており逆）

答え・解説 正答：ウ

ア：損失を電流に一次比例としている。
イ：電流を電圧の3乗に反比例すると誤っている。
ウ：同一電力・力率では電流は電圧に反比例する。電圧2倍で電流1/2、 $I^2 R$ 損失は1/4となる。
エ：高電圧化で損失が増えるとしており逆である。

総合解説：同一電力を高い電圧で送ると電流が減少し、抵抗損失は電流の2乗に比例して大きく低減する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0008 工場配電 計画・設備 > 需要・負荷・配電損失 | 難易度：応用

問題：三相配電線で線電流100 A、1相当たりの抵抗0.10 Ω 、リアクタンスは無視、力率1とする。線間電圧降下を $\Delta V \approx \sqrt{3}IR$ で概算すると約何Vか。

- ア．10 V（考え方： $\sqrt{3}$ を考慮していない）
- イ．30 V（考え方： $3IR$ ）
- ウ．173 V（考え方：10倍換算）
- エ．17.3 V（考え方： $\sqrt{3 \times 100 \times 0.10}$ 17.3 Vである）

答え・解説 正答：エ

ア： $\sqrt{3}$ を考慮していない。
イ： $3IR$ としている。
ウ：10倍過大である。
エ： $\sqrt{3 \times 100 \times 0.10}$ 17.3 Vである。

総合解説：実際の電圧降下では抵抗成分とリアクタンス成分、力率を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0009 工場配電 計画・設備 > 需要・負荷・配電損失 | 難易度：応用

問題：大容量負荷が工場的一端に集中しており、低圧幹線が長く配電損失も大きい。設備更新時の改善方針として最も適切なものはどれか。

- ア．変圧器や配電盤を負荷中心へ近づけ、高圧で近くまで送り低圧幹線を短くする
- イ．低圧幹線をさらに長くする
- ウ．配電電圧を下げて電流を増やす
- エ．負荷位置を無視して受電点だけで全て変圧する

答え・解説 正答：ア

- ア：大電流が流れる低圧区間を短縮することで I^2R 損失と電圧降下を減らせる。
- イ：損失と電圧降下が増えやすい。
- ウ：損失増加方向である。
- エ：大容量低圧長距離配電の損失が残る。

総合解説：工場配電計画では負荷分布を把握し、変圧設備と配電電圧を適切に配置することが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0010 工場配電 計画・設備 > 受電方式・配電方式 | 難易度：基礎

問題：放射状配電方式の特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．必ず二方向から同時給電される
- イ．構成が比較的簡単で保護協調を取りやすいが、上流事故で下流停電範囲が大きくなりやすい
- ウ．事故が起きても停電は絶対に生じない
- エ．保護装置が不要である

答え・解説 正答：イ

- ア：環状・ネットワーク方式の特徴に近い。
- イ：1方向から枝分かれして供給する基本方式である。
- ウ：単一経路の故障影響がある。
- エ：事故保護は必要である。

総合解説：放射状方式は経済性と簡潔さに優れる一方、重要負荷では予備回線等を検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0011 工場配電 計画・設備 > 受電方式・配電方式 | 難易度：基礎

問題：環状（ループ）配電方式の主な利点として最も適切なものはどれか。

- ア．配電線が必ず1本で済む
- イ．保護協調が放射状より必ず簡単になる
- ウ．一部区間の事故時に健全部から迂回給電でき、供給信頼度を高めやすい
- エ．設備費が必ず最小になる

答え・解説 正答：ウ

- ア：環状構成には複数区間が必要である。
- イ：一般に複雑化しやすい。
- ウ：複数経路を活用して停電範囲を縮小できる。
- エ：冗長設備分が増える場合がある。

総合解説：重要負荷では信頼度向上と設備費・保護方式の複雑化を比較して方式を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0012 工場配電 計画・設備 > 受電方式・配電方式 | 難易度：標準

問題：重要工場が独立性の高い二回線で受電する主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．常に受電電圧を2倍にする
- イ．契約電力を必ず半分にする
- ウ．保護装置を不要にする
- エ．一方の回線停止時にも他方から供給できる構成を取り、受電信頼度を向上させる

答え・解説 正答：エ

- ア：回線数と電圧倍率は無関係である。
- イ：契約条件は別途決まる。
- ウ：二回線でも保護は必要である。
- エ：単一回線故障による全停電リスクを低減する。

総合解説：二回線受電では系統独立性、切替方式、保守時の運用を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0013 工場配電 計画・設備 > 受電方式・配電方式 | 難易度：標準

問題：工場内の遠方大容量負荷へ電力を供給する場合、高圧で負荷近傍まで配電する利点として最も適切なものはどれか。

- ア．送る電流を小さくでき、幹線損失・電圧降下・導体断面積を抑えやすい
- イ．電圧を上げるほど電流が必ず増える
- ウ．高圧化すると絶縁設備が不要になる
- エ．高圧配電では変圧器が絶対に不要である

答え・解説 正答：ア

ア：同一電力なら電流は電圧に反比例する。
イ：逆である。
ウ：むしろ適切な絶縁が必要である。
エ：低圧負荷には変圧が必要である。

総合解説：配電電圧は損失、設備費、絶縁、安全、負荷規模を総合して選定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0014 工場配電 計画・設備 > 受電方式・配電方式 | 難易度：標準

問題：三相4線式低圧配電で中性線を設ける主な利点として最も適切なものはどれか。

- ア．三相負荷へ電流を一切流さなくてよくなる
- イ．線間電圧と相電圧の両方を利用し、単相負荷も接続しやすい
- ウ．中性線を設ければ不平衡電流は必ず0になる
- エ．保護接地が不要になる

答え・解説 正答：イ

ア：電力供給には電流が必要である。
イ：中性点を基準に相電圧負荷を供給できる。
ウ：不平衡負荷では中性線電流が流れる。
エ：中性線と保護接地は目的が異なる。

総合解説：単相負荷が多い系統では相間の負荷平衡と中性線容量も重要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0015 工場配電 計画・設備 > 受電方式・配電方式 | 難易度：標準

問題：瞬時停電でも大きな損害が生じるプロセス負荷を持つ工場で、受電方式を検討している。最も適切な考え方はどれか。

- ア．受電回線を1本に限定し予備電源を設けない
- イ．全負荷を同じ重要度として扱う
- ウ．許容停電時間と故障モードを明確にし、二回線受電や非常用電源、UPS等を組み合わせる
- エ．停電影響を評価せず設備費だけで決める

答え・解説 正答：ウ

- ア：停止リスクが高い。
- イ：重要負荷の優先給電設計ができない。
- ウ：必要信頼度に応じた冗長化とバックアップを設計する。
- エ：信頼度要求を満たせない可能性がある。

総合解説：受電方式は負荷重要度・復旧時間・費用を含むリスク評価に基づいて選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0016 工場配電 計画・設備 > 受電方式・配電方式 | 難易度：応用

問題：常用回線と予備回線を持ち、通常は常用回線のみから供給する方式で、予備回線を設ける主な意味はどれか。

- ア．通常時から両回線を必ず過負荷にすること
- イ．予備回線を永久に無接続にして点検もしないこと
- ウ．保護リレーの設定を不要にすること
- エ．常用回線の事故・保守時に切替えて供給継続を図ること

答え・解説 正答：エ

- ア：予備の意味と逆である。
- イ：必要時に使用できる状態を維持する必要がある。
- ウ：切替方式でも保護は必要である。
- エ：予備経路を保持して供給信頼度を上げる。

総合解説：常用・予備方式では自動切替の条件、逆送、同期条件などを設計する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0017 工場配電 計画・設備 > 受電方式・配電方式 | 難易度：応用

問題：一般負荷が多い区域と、停止許容時間が極めて短い重要区域が同一工場にある。最も合理的な配電計画はどれか。

- ア．一般区域は簡潔な放射状を基本とし、重要区域には二重化・ループ・非常用電源等を重点配置する
- イ．全区域を最高信頼度方式に統一する
- ウ．重要区域も一般区域と同じ単一回線だけにする
- エ．負荷重要度を無視して導体断面だけで方式を決める

答え・解説 正答：ア

ア：負荷重要度に応じて信頼度投資を配分する。
イ：過大投資となる可能性がある。
ウ：要求信頼度を満たせない可能性がある。
エ：配電方式の設計要因が不足している。

総合解説：工場配電では信頼度、設備費、保守性、停電影響を階層化して設計する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0018 工場配電 計画・設備 > 受配電設備・設備計画 | 難易度：基礎

問題：工場用変圧器の容量を選定する際に最も重視すべき考え方はどれか。

- ア．接続機器の銘板容量を全て単純合計して必ず同容量にする
- イ．最大需要、将来増設、負荷率、始動電流、許容過負荷などを総合して決める
- ウ．平均負荷だけを見て最大需要を無視する
- エ．将来負荷や保守条件を一切考えない

答え・解説 正答：イ

ア：不等率や需要率を無視している。
イ：設備容量の単純合計だけでは過大・過小設計になる。
ウ：ピーク時過負荷の恐れがある。
エ：設備計画として不十分である。

総合解説：変圧器容量は実負荷特性と将来計画を踏まえ、効率の良い負荷帯で運転できるよう選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0019 工場配電 計画・設備 > 受配電設備・設備計画 | 難易度：基礎

問題：受配電設備の遮断器に求められる基本機能として最も適切なものはどれか。

- ア．電圧を一定比で変換する
- イ．無効電力を発生する
- ウ．通常電流の開閉に加え、故障電流を安全に遮断する
- エ．電力量を積算する

答え・解説 正答：ウ

ア：変圧器の役割である。
イ：コンデンサの役割である。
ウ：短絡・地絡などの事故時に保護リレー等の指令で回路を切り離す。
エ：電力量計の役割である。

総合解説：遮断器選定では定格電圧・電流・遮断容量・開閉責務を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0020 工場配電 計画・設備 > 受配電設備・設備計画 | 難易度：基礎

問題：受配電盤の母線を選定する際、考慮すべき事項として最も適切なものはどれか。

- ア．通常負荷電流だけ確認すれば短絡電流は無視できる
- イ．母線材料の色だけで容量を決める
- ウ．電流が大きいかほど母線断面積を小さくする
- エ．連続許容電流に加え、短絡時の熱的・機械的耐量を確認する

答え・解説 正答：エ

ア：事故時耐量が不足する恐れがある。
イ：電氣的・機械的条件が必要である。
ウ：逆である。
エ：大電流故障時には大きな発熱と電磁力が生じる。

総合解説：母線は通常運転と事故時の両条件を満足するように設計する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0021 工場配電 計画・設備 > 受配電設備・設備計画 | 難易度：標準

問題：定格1000 kVAの変圧器2台が並列で各400 kVAを負担している。1台停止時に残り1台へ全負荷800 kVAを移すと、その負荷率は何%か。

- ア．80%（考え方： $800/1000 \times 100 = 80\%$ である）
- イ．40%（考え方：通常時1台当たり負荷率である）
- ウ．160%（考え方：2台合計容量1000 kVAと別手順の算定）
- エ．50%（考え方：合計容量2000 kVAで割っている）

答え・解説 正答：ア

ア： $800/1000 \times 100 = 80\%$ である。
イ：通常時1台当たり負荷率である。
ウ：2台合計容量1000 kVAと誤っている。
エ：合計容量2000 kVAで割っている。

総合解説：N-1運用を考える場合は1台停止時の残存設備負荷率と許容過負荷を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0022 工場配電 計画・設備 > 受配電設備・設備計画 | 難易度：標準

問題：受電点の短絡電流が増加した場合、既設遮断器について最優先で確認すべき事項はどれか。

- ア．遮断器の外装色が規定色であること
- イ．定格遮断電流が想定最大短絡電流以上であること
- ウ．負荷率が必ず100%になること
- エ．力率改善コンデンサを全て撤去すること

答え・解説 正答：イ

ア：遮断能力とは無関係である。
イ：遮断能力不足では故障電流を安全に遮断できない。
ウ：短絡電流増加と直接関係しない。
エ：短絡容量確認の代替にはならない。

総合解説：系統増強や変圧器更新では短絡電流が増えることがあり、保護機器の再検討が必要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0023 工場配電 計画・設備 > 受配電設備・設備計画 | 難易度：標準

問題：力率改善用コンデンサを負荷近傍へ設置する利点として最も適切なものはどれか。

- ア．負荷近傍に置くと上流電流が必ず増える
- イ．コンデンサを設置すると有効電力需要が必ず増える
- ウ．上流配電線を通る無効電流を減らし、線路損失や電圧降下を低減できる
- エ．設置位置は配電損失に一切影響しない

答え・解説 正答：ウ

- ア：逆である。
- イ：主に無効電力を補償する。
- ウ：無効電力を負荷側で補償するため上流電流が減る。
- エ：補償位置によって上流電流が変わる。

総合解説：進相コンデンサは過補償、高調波共振、開閉サージにも注意して配置する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0024 工場配電 計画・設備 > 受配電設備・設備計画 | 難易度：標準

問題：低圧幹線ケーブルの断面積を選定する際の基本条件として最も適切なものはどれか。

- ア．通常電流だけ見て電圧降下を無視する
- イ．短絡保護があるので導体熱耐量は不要である
- ウ．敷設温度や多条布設の影響はない
- エ．許容電流、電圧降下、短絡時熱耐量、敷設条件を確認する

答え・解説 正答：エ

- ア：長距離では電圧条件を満たせない場合がある。
- イ：遮断までの短時間耐量が必要である。
- ウ：許容電流へ影響する。
- エ：単一条件だけでは安全・性能を満たせない。

総合解説：ケーブル容量は負荷、環境、保護装置との協調まで含めて選定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0025 工場配電 計画・設備 > 受配電設備・設備計画 | 難易度：応用

問題：既設受変電設備で、変圧器の負荷率は低い、遮断器は老朽化し短絡容量も将来不足する見込みである。更新計画として最も適切なものはどれか。

- ア．負荷実態、故障リスク、短絡容量、保守部品、将来増設を評価し、必要設備を優先更新する
- イ．変圧器負荷率が低いので全設備を永久使用する
- ウ．全設備を無条件に最大容量へ交換する
- エ．将来短絡電流を評価せず遮断器だけ同等品へ交換する

答え・解説 正答：ア

ア：容量だけでなく安全・信頼性と将来系統条件を基に判断する。
イ：遮断器や短絡容量の問題を無視している。
ウ：過大投資となる可能性がある。
エ：将来遮断能力不足を残す可能性がある。

総合解説：受配電更新では省エネ・安全・信頼性・保守性・将来計画を一体で評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0026 工場配電 品質・保護 > 力率・高調波・電力品質 | 難易度：基礎

問題：交流回路の力率の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．有効電力に対する皮相電力の割合
- イ．皮相電力に対する有効電力の割合
- ウ．無効電力だけを表す値
- エ．電圧変動率と同じ値

答え・解説 正答：イ

ア：比が逆である。
イ：力率は P/S で表され、同じ有効電力なら力率が低いほど電流が大きくなる。
ウ：無効電力そのものではない。
エ：別の電力品質指標である。

総合解説：工場配電では力率改善により線電流、配電損失、設備容量の低減が期待できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0027 工場配電 品質・保護 > 力率・高調波・電力品質 | 難易度：基礎

問題：有効電力200 kW、力率0.80遅れの負荷を力率1.00へ改善する。必要な進相無効電力は何kvarか。
 $\cos \phi = 0.80$ のとき $\tan \phi = 0.75$ とする。

- ア．50 kvar（考え方：力率差0.20をそのまま容量へ換算）
イ．120 kvar（考え方： $\sin \phi = 0.60$ をそのまま掛けている）
ウ．150 kvar（考え方：改善前無効電力 $Q = P \tan \phi = 200 \times 0.75 = 150$ kvarである）
エ．250 kvar（考え方：皮相電力250 kVAと混同している）

答え・解説 正答：ウ

ア：力率差0.20をそのまま容量へ換算している。
イ： $\sin \phi = 0.60$ をそのまま掛けている。
ウ：改善前無効電力 $Q = P \tan \phi = 200 \times 0.75 = 150$ kvarである。
エ：皮相電力250 kVAと混同している。

総合解説：力率1へ改善する場合、負荷が消費する無効電力と等しい進相容量を理想的に補償する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0028 工場配電 品質・保護 > 力率・高調波・電力品質 | 難易度：基礎

問題：有効電力と電圧が一定の三相負荷で、力率を0.70から0.95へ改善した。改善後電流は改善前の約何%か。

- ア．95%（考え方：改善後力率をそのまま電流比と）
イ．136%（考え方：比を逆に）
ウ．25%（考え方：力率差0.25を残存電流とみな）
エ．73.7%（考え方： $I \propto 1/\cos \phi$ なので $I_2/I_1 = 0.70/0.95 \approx 0.737$ である）

答え・解説 正答：エ

ア：改善後力率をそのまま電流比としている。
イ：比を逆にしている。
ウ：力率差0.25を残存電流とみなしている。
エ： $I \propto 1/\cos \phi$ なので $I_2/I_1 = 0.70/0.95 \approx 0.737$ である。

総合解説：力率改善による電流低減は配線・変圧器の $I^2 R$ 損失低減に有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0029 工場配電 品質・保護 > 力率・高調波・電力品質 | 難易度：標準

問題：電流の基本波実効値が100 A、第5次高調波が20 A、第7次高調波が10 Aで、他の高調波を無視する。電流THD = $\sqrt{(20^2 + 10^2)} / 100 \times 100$ とすると約何%か。

- ア．22.4%（考え方： $\sqrt{500/100} \times 100$ 22.36%である）
イ．30%（考え方：高調波実効値を単純加算）
ウ．5%（考え方：高調波二乗和を別手順の算定）
エ．50%（考え方： $20^2 + 10^2 = 500$ をそのまま百分率化している）

答え・解説 正答：ア

ア： $\sqrt{500/100} \times 100$ 22.36%である。
イ：高調波実効値を単純加算している。
ウ：高調波二乗和を誤っている。
エ： $20^2 + 10^2 = 500$ をそのまま百分率化している。

総合解説：THDは高調波成分の実効値二乗和平方根を基本波実効値で割って表す。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0030 工場配電 品質・保護 > 力率・高調波・電力品質 | 難易度：標準

問題：高調波電流が大きい工場配電系で起こり得る現象として最も適切なものはどれか。

- ア．高調波が増えるほど全ての損失が必ず減る
イ．変圧器・配線の追加損失やコンデンサ過電流、電圧波形ひずみが生じることがある
ウ．高調波は電力用コンデンサへ一切影響しない
エ．高調波があれば基本波電力は必ず0になる

答え・解説 正答：イ

ア：逆である。
イ：高周波成分は損失や共振問題を引き起こす。
ウ：リアクタンスが周波数で変化するため影響する。
エ：両者は同時に存在し得る。

総合解説：非線形負荷が多い設備では高調波電流と系統インピーダンスを合わせて評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0031 工場配電 品質・保護 > 力率・高調波・電力品質 | 難易度：標準

問題：力率改善用コンデンサを増設した後、特定次数の高調波電流が増大した。最も疑うべき原因はどれか。

- ア．コンデンサにより全周波数の電流が必ず0になる
- イ．高調波源がなくてもコンデンサ単独で必ず大電力を発生する
- ウ．系統インダクタンスとコンデンサによる共振が高調波周波数付近に生じた
- エ．系統周波数が直流へ変化した

答え・解説 正答：ウ

- ア：そのような特性ではない。
- イ：説明が不適切である。
- ウ：共振点では特定高調波が増幅されることがある。
- エ：共振の説明ではない。

総合解説：高調波環境では直列リアクトル付きコンデンサやフィルタの適用を検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0032 工場配電 品質・保護 > 力率・高調波・電力品質 | 難易度：標準

問題：大型電動機の始動時に母線電圧が短時間低下し、制御機器が停止した。この現象として最も適切なものはどれか。

- ア．長時間停電だけ
- イ．周波数が必ず0 Hzになる現象
- ウ．力率が必ず1になる現象
- エ．電圧ディップ（瞬時電圧低下）

答え・解説 正答：エ

- ア：電圧は短時間低下している。
- イ：電圧低下とは別である。
- ウ：直接関係しない。
- エ：大きな始動電流により系統インピーダンスで電圧降下が生じる。

総合解説：重要制御負荷では始動方式、系統短絡容量、UPS等を含め電圧ディップ対策を検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0033 工場配電 品質・保護 > 力率・高調波・電力品質 | 難易度：応用

問題：三相誘導電動機へ供給する電圧の不均衡が大きい場合の代表的な影響はどれか。

- ア．逆相電流が増え、電動機の発熱やトルク低下を招くことがある
- イ．不均衡が大きいほど発熱が必ず減る
- ウ．三相電動機は電圧不均衡の影響を受けない
- エ．必ず力率が1になる

答え・解説 正答：ア

ア：小さな電圧不均衡でも電流不均衡が大きくなる場合がある。
イ：一般に逆である。
ウ：受ける。
エ：無関係である。

総合解説：単相負荷の相配分を見直し、三相電圧・電流のバランスを管理することが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0034 工場配電 品質・保護 > 力率・高調波・電力品質 | 難易度：応用

問題：工場で、低力率・高調波・電圧ディップが同時に問題となっている。最も適切な改善の進め方はどれか。

- ア．力率改善コンデンサを最大容量で無条件に追加する
- イ．各現象を個別に測定し、負荷特性と系統インピーダンスを把握したうえで対策を組み合わせる
- ウ．測定せず全てを受電電圧低下のせいにする
- エ．高調波・ディップは省エネと無関係なので無視する

答え・解説 正答：イ

ア：高調波共振を悪化させる恐れがある。
イ：コンデンサだけで全問題を解決しようとする共共振等を悪化させる可能性がある。
ウ：原因切分けができない。
エ：設備損失や停止へ影響する。

総合解説：電力品質対策では力率、高調波、瞬低、不平衡を相互影響まで含めて評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0035 工場配電 品質・保護 > 保護装置・保護協調 | 難易度：基礎

問題：過電流継電器の主な役割として最も適切なものはどれか。

- ア．常時電圧を昇圧する
- イ．無効電力を補償する
- ウ．設定値を超える電流を検出し、必要に応じ遮断器へ遮断指令を出す
- エ．電力量を積算する

答え・解説 正答：ウ

- ア：変圧器の役割である。
- イ：コンデンサの役割である。
- ウ：短絡・過負荷等から設備を保護する。
- エ：電力量計の役割である。

総合解説：過電流保護では動作電流と動作時間の設定が保護協調の鍵となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0036 工場配電 品質・保護 > 保護装置・保護協調 | 難易度：基礎

問題：高圧配電線の一相が大地へ接触する事故を選択的に検出したい。最も適した保護機能はどれか。

- ア．通常負荷電流だけを測る電流計
- イ．力率だけを補償する進相コンデンサ
- ウ．電圧を一定にする自動電圧調整器
- エ．地絡電流や零相電流を検出する地絡保護

答え・解説 正答：エ

- ア：事故選択保護の機能ではない。
- イ：保護装置ではない。
- ウ：地絡検出を目的としない。
- エ：大地へ流れる事故電流を検出し、地絡区間の遮断に用いる。

総合解説：地絡保護は接地方式と地絡電流の大きさに応じて、零相電流・零相電圧などを利用して構成する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0037 工場配電 品質・保護 > 保護装置・保護協調 | 難易度：標準

問題：変圧器の差動保護の基本原則として最も適切なものはどれか。

- ア．保護区間へ流入する電流と流出する電流を比較し、その差が大きい内部事故を検出する
- イ．受電電圧だけを監視する
- ウ．電流の周波数だけを監視する
- エ．変圧器温度だけで短絡を判定する

答え・解説 正答：ア

ア：正常時や外部事故時は理想的に電流差が小さい。
イ：差動保護の原理ではない。
ウ：内部事故判定の基本ではない。
エ：温度保護とは異なる。

総合解説：変圧器差動保護では変流比・位相差・励磁突入電流などを考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0038 工場配電 品質・保護 > 保護装置・保護協調 | 難易度：標準

問題：保護協調の目的として最も適切なものはどれか。

- ア．事故時は必ず全受電設備を同時遮断する
- イ．事故箇所に最も近い保護装置を優先動作させ、停電範囲を必要最小限にする
- ウ．保護装置の設定を全て同一にする
- エ．事故箇所から最も遠い遮断器を先に動作させる

答え・解説 正答：イ

ア：停電範囲が不要に大きくなる。
イ：上流・下流の動作時間や設定値を協調させる。
ウ：選択性を確保できない場合がある。
エ：保護協調と逆である。

総合解説：選択性・速度・感度・信頼性のバランスを取って保護系を設計する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0039 工場配電 品質・保護 > 保護装置・保護協調 | 難易度：標準

問題：限流ヒューズの特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．遮断後に自動的に何度でも再閉路できる
- イ．過電流でも絶対に溶断しない
- ウ．大きな短絡電流を短時間で遮断し、通過エネルギーを抑えられるものがある
- エ．電圧だけを測定する機器である

答え・解説 正答：ウ

- ア：通常は交換が必要である。
- イ：保護機能が成立しない。
- ウ：溶断により事故電流を遮断する。
- エ：保護装置である。

総合解説：ヒューズは簡潔で高い遮断性能を得やすいが、交換性と協調を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0040 工場配電 品質・保護 > 保護装置・保護協調 | 難易度：標準

問題：下流遮断器の事故時動作時間が0.20 s、上流遮断器との必要協調時間差を0.30 s確保したい。上流遮断器の動作時間は少なくとも何s以上が必要か。

- ア．0.10 s（考え方：上流が先に動作してしまう）
- イ．0.30 s（考え方：必要時間差だけで下流動作時間を加えていない）
- ウ．0.20 s（考え方：同時動作となり選択性を確保できない）
- エ．0.50 s（考え方： $0.20 + 0.30 = 0.50$ sである）

答え・解説 正答：エ

- ア：上流が先に動作してしまう。
- イ：必要時間差だけで下流動作時間を加えていない。
- ウ：同時動作となり選択性を確保できない。
- エ： $0.20 + 0.30 = 0.50$ sである。

総合解説：実際の協調では遮断器ばらつき、遮断時間、リレー誤差等を含む余裕を取る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0041 工場配電 品質・保護 > 保護装置・保護協調 | 難易度：応用

問題：大短絡電流時に保護用CTが飽和すると起こり得る問題として最も適切なものはどれか。

- ア．二次電流が一次電流に比例しなくなり、保護リレーが事故電流を過小評価することがある
- イ．CT飽和で二次電流が必ず無限大になる
- ウ．保護リレーの感度が必ず向上する
- エ．CTは大電流ほど常に理想比例する

答え・解説 正答：ア

ア：波形ひずみや電流不足で動作遅延・不動作の恐れがある。
イ：逆の問題が起こり得る。
ウ：保証されない。
エ：鉄心飽和がある。

総合解説：保護用CTは想定短絡電流と保護方式に応じた飽和特性を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0042 工場配電 品質・保護 > 保護装置・保護協調 | 難易度：応用

問題：変圧器を大容量品へ更新した結果、系統の短絡電流が増加した。保護系で行うべき対応として最も適切なものはどれか。

- ア．既設設定を無条件に永久使用する
- イ．短絡電流を再計算し、遮断器遮断容量と各保護リレーの設定・協調を再確認する
- ウ．遮断器容量だけ見てリレー設定は無視する
- エ．保護リレーを全て無効化する

答え・解説 正答：イ

ア：不適切な動作となる可能性がある。
イ：系統インピーダンス変更で事故電流と協調条件が変わる。
ウ：保護協調が崩れる恐れがある。
エ：危険である。

総合解説：受配電設備の変更時は短絡計算と保護協調の見直しをセットで行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0043 工場配電 品質・保護 > 接地・安全 | 難易度：基礎

問題：電気機器の金属外箱を保護接地する主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．通常時に外箱へ大電流を流す
- イ．機器の有効電力を増やす
- ウ．絶縁故障時に外箱電位の上昇を抑え、保護装置を動作させて感電危険を低減する
- エ．力率を1にする

答え・解説 正答：ウ

- ア：目的と逆である。
- イ：保護接地の目的ではない。
- ウ：故障電流の安全な経路を確保する。
- エ：無効電力補償とは異なる。

総合解説：接地は感電・火災防止の基本的な安全対策の一つである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0044 工場配電 品質・保護 > 接地・安全 | 難易度：基礎

問題：等電位ボンディングを行う主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．導電性部分間の電位差を意図的に大きくする
- イ．全ての回路電圧を0 Vにする
- ウ．配線抵抗を無限大にする
- エ．同時に触れる可能性のある導電性部分間の電位差を小さくする

答え・解説 正答：エ

- ア：逆である。
- イ：運転回路の電圧を消すことではない。
- ウ：目的ではない。
- エ：接触電圧を低減して感電危険を抑える。

総合解説：保護接地と等電位ボンディングを適切に組み合わせることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0045 工場配電 品質・保護 > 接地・安全 | 難易度：基礎

問題：地絡電流10 Aが接地抵抗5 Ωを流れると仮定する。接地極電位上昇をIRで単純計算すると何Vか。

- ア．50 V（考え方： $V=IR=10 \times 5=50$ Vである）
- イ．2 V（考え方： $5/10$ ）
- ウ．15 V（考え方：加算）
- エ．500 V（考え方：10倍換算）

答え・解説 正答：ア

ア： $V=IR=10 \times 5=50$ Vである。
イ： $5/10$ としている。
ウ：加算している。
エ：10倍過大である。

総合解説：実際の接触電圧は接地系・人体位置・電位分布に依存するため、単純接地抵抗だけでなく系統全体を評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0046 工場配電 品質・保護 > 接地・安全 | 難易度：標準

問題：漏電遮断器の主な保護機能として最も適切なものはどれか。

- ア．常時電圧を一定に保つ
- イ．回路から大地へ漏れる電流を検出し、所定条件で回路を遮断する
- ウ．力率を補償する
- エ．短絡電流を必ず増幅する

答え・解説 正答：イ

ア：電圧調整器の役割である。
イ：感電・漏電火災防止に利用される。
ウ：コンデンサの役割である。
エ：保護機器として逆である。

総合解説：漏電保護は接地方式、感度電流、動作時間、負荷の漏れ電流特性を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0047 工場配電 品質・保護 > 接地・安全 | 難易度：標準

問題：停電状態の低圧回路で絶縁抵抗を測定する主な目的はどれか。

- ア．運転中の有効電力を測る
- イ．力率を測定する
- ウ．電路と大地間や導体間の絶縁劣化を把握する
- エ．周波数を制御する

答え・解説 正答：ウ

ア：電力測定ではない。
イ：絶縁抵抗計の目的ではない。
ウ：絶縁性能低下は漏電・感電・火災リスクとなる。
エ：無関係である。

総合解説：電子機器等が接続された回路では測定電圧による機器損傷を避ける手順が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0048 工場配電 品質・保護 > 接地・安全 | 難易度：標準

問題：地絡点付近で問題となる歩幅電圧の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．手と機器外箱の間だけに生じる電圧
- イ．配電線の線間電圧そのもの
- ウ．人の歩行速度によってだけ決まる電圧
- エ．地表面の電位勾配により、人の両足の位置間に生じる電位差

答え・解説 正答：エ

ア：接触電圧の説明に近い。
イ：地表電位差とは異なる。
ウ：主因は大地電位分布である。
エ：大地へ故障電流が流れると接地極周囲に電位分布が生じる。

総合解説：大規模接地系では接触電圧と歩幅電圧の双方を安全範囲に抑える設計が重要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0049 工場配電 品質・保護 > 接地・安全 | 難易度：標準

問題：受配電設備を停電して保守する際の基本的な安全管理として最も適切なものはどれか。

- ア．電源遮断、再送電防止、無電圧確認、必要な接地などを手順に従って実施する
- イ．遮断器を切った表示だけ見て直ちに接触する
- ウ．再送電防止措置を行わない
- エ．保護具や作業範囲を確認しない

答え・解説 正答：ア

- ア：誤送電や残留電荷・誘導電圧を含めて安全を確保する。
- イ：無電圧確認が必要である。
- ウ：他者操作による感電危険がある。
- エ：安全管理として不十分である。

総合解説：電気設備保守では作業許可・ロックアウト等を含む確実な手順管理が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0050 工場配電 品質・保護 > 接地・安全 | 難易度：応用

問題：設備更新後、地絡事故時の保護動作が遅く、金属外箱の対地電圧も高いことが確認された。最も適切な対応はどれか。

- ア．外箱接地を外して地絡電流を減らす
- イ．接地経路・接地抵抗・保護装置感度・故障電流経路を一体で点検する
- ウ．保護装置の動作をさらに遅くする
- エ．外箱電圧が高くても正常と判断する

答え・解説 正答：イ

- ア：感電危険を高める可能性がある。
- イ：接地と保護の協調が悪いと接触電圧が長時間残る恐れがある。
- ウ：危険時間を長くする。
- エ：安全上不適切である。

総合解説：感電保護は接地だけでなく、故障電流を確実に検出・遮断する保護系全体で設計する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0051 工場配電 運用・省エネ > 配電電圧・損失低減 | 難易度：基礎

問題：同じ有効電力を送る配電線で $I^2 R$ 損失を減らす基本的な方法として最も適切なものはどれか。

- ア．線電流を増やし導体抵抗も増やす
- イ．電圧を下げて同じ電力を送る
- ウ．線電流を小さくする、または導体抵抗を小さくする
- エ．力率を低下させる

答え・解説 正答：ウ

ア：損失を増やす方向である。
イ：電流が増えて損失が増えやすい。
ウ：損失は $I^2 R$ に比例するため、電流と抵抗の低減が有効である。
エ：同じ有効電力なら電流が増える。

総合解説：配電損失対策は電圧、力率、導体断面、系統配置、負荷平衡を組み合わせで行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0052 工場配電 運用・省エネ > 配電電圧・損失低減 | 難易度：基礎

問題：工場内配電電圧の運用として最も適切な考え方はどれか。

- ア．すべての負荷で定格を超える最大電圧にする
- イ．末端電圧不足を無視して受電電圧を下げ続ける
- ウ．電圧は省エネ・品質と無関係なので管理しない
- エ．末端機器の必要電圧を満たしつつ、過大な電圧を避けて適正範囲に保つ

答え・解説 正答：エ

ア：機器損傷や損失増加の恐れがある。
イ：設備性能を満たさない。
ウ：重要な運用項目である。
エ：高過ぎる電圧は一部負荷の損失や寿命へ悪影響を与える場合がある。

総合解説：電圧最適化は負荷特性・電圧降下・規定範囲を踏まえて行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0053 工場配電 運用・省エネ > 配電電圧・損失低減 | 難易度：基礎

問題：同じ電圧の2本の配電フィーダのうち、一方だけが過負荷で他方に余裕がある。損失低減策として有効な考え方はどれか。

- ア．可能な範囲で負荷を振り替え、フィーダ電流を平準化する
- イ．過負荷側へさらに負荷を集中する
- ウ．余裕側フィーダを停止して全負荷を1本へ集める
- エ．負荷平準化は損失に一切影響しない

答え・解説 正答：ア

ア： $I^2 R$ 損失は電流の二乗に比例するため、偏りを減らすと総損失を低減できる場合がある。
イ：損失と温度上昇を増やす。
ウ：過大電流となる可能性がある。
エ：二乗則により影響する。

総合解説：同一総電流でも複数経路へ適切に分担すると損失が小さくなる場合がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0054 工場配電 運用・省エネ > 配電電圧・損失低減 | 難易度：標準

問題：抵抗が等しい2本のフィーダに合計200 Aを流す。200 Aと0 A、100 Aと100 Aに分担する。総 $I^2 R$ 損失の比 / はいくらか。

- ア．1.0（考え方：二乗則を無視）
- イ．0.5（考え方：1は $200^2 R=40000R$ 、2は $2 \times 100^2 R=20000R$ なので0.5で）
- ウ．2.0（考え方：比を逆に）
- エ．0.25（考え方：各電流の比だけを二乗し、2本分を加えていない）

答え・解説 正答：イ

ア：二乗則を無視している。
イ： $200^2 R=40000R$ 、 $2 \times 100^2 R=20000R$ なので0.5である。
ウ：比を逆にしている。
エ：各電流の比だけを二乗し、2本分を加えていない。

総合解説：並列経路の負荷平準化は、導体条件が近い場合に総銅損低減へ有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0055 工場配電 運用・省エネ > 配電電圧・損失低減 | 難易度：標準

問題：同一有効電力・電圧で、力率改善により線電流が100 Aから80 Aへ低下した。配電線抵抗が一定なら $I^2 R$ 損失は元の何%になるか。

- ア．80%（考え方：損失を電流に一次比例と）
- イ．36%（考え方：低減率36%と残存率を混同している）
- ウ．64%（考え方： $(80/100)^2=0.64$ なので64%である）
- エ．20%（考え方：電流低下率をそのまま残存損失と）

答え・解説 正答：ウ

ア：損失を電流に一次比例としている。
イ：低減率36%と残存率を混同している。
ウ： $(80/100)^2 = 0.64$ なので64%である。
エ：電流低下率をそのまま残存損失としている。

総合解説：電流20%低減は銅損36%低減に相当し、二乗効果がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0056 工場配電 運用・省エネ > 配電電圧・損失低減 | 難易度：標準

問題：変圧器の損失について最も適切な説明はどれか。

- ア．無負荷損は負荷電流の二乗だけで決まる
- イ．負荷損は負荷に関係なく一定である
- ウ．変圧器に損失は存在しない
- エ．無負荷損は主に電圧に依存して常時発生し、負荷損は主に電流の二乗に依存する

答え・解説 正答：エ

ア：負荷損の説明に近い。
イ：電流で変化する。
ウ：実機には鉄損・銅損等がある。
エ：鉄損と銅損の代表的な性質である。

総合解説：複数台変圧器の運用では固定的な無負荷損と負荷損の両方を考えて台数を決める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0057 工場配電 運用・省エネ > 配電電圧・損失低減 | 難易度：標準

問題：同容量変圧器2台を低負荷で常時並列運転している。夜間負荷が十分小さく1台で安全に供給できる場合の省エネ策として最も適切なものはどれか。

- ア．1台を停止し、不要な無負荷損を削減できるか検討する
- イ．必ず2台とも通電して無負荷損を増やす
- ウ．負荷を無視して全変圧器を停止する
- エ．変圧器損失は台数運用と無関係である

答え・解説 正答：ア

ア：低負荷時は2台分の鉄損が相対的に大きくなる。
イ：省エネと逆である。
ウ：供給できなくなる。
エ：無負荷損が影響する。

総合解説：切替頻度、信頼度、突入電流、保守条件を含めて台数制御を判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0058 工場配電 運用・省エネ > 配電電圧・損失低減 | 難易度：応用

問題：ある幹線の抵抗を導体更新により0.10 Ωから0.06 Ωへ低減した。電流が一定なら銅損は元の何%になるか。

- ア．36%（考え方：抵抗比を二乗）
- イ．60%（考え方： I^2R で電流一定なら損失比は抵抗比0.06/0.10）
- ウ．40%（考え方：低減率40%と残存率を混同している）
- エ．167%（考え方：比を逆に）

答え・解説 正答：イ

ア：抵抗比を二乗している。
イ： I^2R で電流一定なら損失比は抵抗比0.06/0.10 = 0.60。
ウ：低減率40%と残存率を混同している。
エ：比を逆にしている。

総合解説：導体増強は損失低減と電圧降下改善に有効だが、投資回収を評価する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0059 工場配電 運用・省エネ > 配電電圧・損失低減 | 難易度：応用

問題：長距離低圧幹線で大電流、低力率、電圧降下が同時に問題となっている。設備更新案として最も合理的なものはどれか。

- ア．電圧をさらに下げて電流を増やす
- イ．低力率を放置して導体だけ細くする
- ウ．力率改善、高圧化・負荷近傍変圧、導体増強を比較し、正味損失低減と投資額で最適案を選ぶ
- エ．計測せず最も高価な案を選ぶ

答え・解説 正答：ウ

- ア：問題を悪化させる。
- イ：損失と電圧降下が増える。
- ウ：複数要因を個別ではなくシステムとして評価する。
- エ：費用対効果を確認できない。

総合解説：配電省エネは電圧・力率・導体・設備配置を総合して最適化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0060 工場配電 運用・省エネ > デマンド管理・運用最適化 | 難易度：基礎

問題：工場のデマンド管理の主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．年間電力量を必ず0にする
- イ．全設備を常時停止する
- ウ．力率を測定しないこと
- エ．最大需要電力を監視し、不要なピーク重複を抑える

答え・解説 正答：エ

- ア：デマンド管理だけで実現するものではない。
- イ：生産活動を維持できない。
- ウ：デマンド管理とは無関係である。
- エ：負荷の運転時刻や優先順位を調整してピークを管理する。

総合解説：ピークカットとピークシフトを組み合わせ、必要な生産条件を満たしながら最大需要を抑える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0061 工場配電 運用・省エネ > デマンド管理・運用最適化 | 難易度：基礎

問題：ピークシフトの説明として最も適切なものはどれか。

- ア．運転可能な負荷をピーク時間帯から別時間帯へ移す
- イ．負荷を永久に停止する
- ウ．最大需要時間帯へさらに負荷を集中する
- エ．配電電圧を必ず半分にする

答え・解説 正答：ア

ア：総仕事量を維持しながら需要の時間分布を平準化する。
イ：ピークカットとは異なり時刻移動が基本である。
ウ：逆である。
エ：ピークシフトの手法ではない。

総合解説：蓄熱・蓄電や生産スケジュール調整もピークシフトに利用できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0062 工場配電 運用・省エネ > デマンド管理・運用最適化 | 難易度：標準

問題：目標最大需要電力が800 kWで、現在の需要が760 kW、次に起動予定の設備が100 kWである。他負荷は変化しないとする。目標を超えないために少なくとも何kWの負荷抑制が必要か。

- ア．40 kW（考え方：現在値と目標値の余裕だけを答えている）
- イ．60 kW（考え方：予測需要860 kWに対し目標800 kWなので60 kW抑制が必要）
- ウ．100 kW（考え方：予定設備全量を必ず停止する必要はない）
- エ．160 kW（考え方：現在需要と予定負荷を誤って加算）

答え・解説 正答：イ

ア：現在値と目標値の余裕だけを答えている。
イ：予測需要860 kWに対し目標800 kWなので60 kW抑制が必要である。
ウ：予定設備全量を必ず停止する必要はない。
エ：現在需要と予定負荷を誤って加算している。

総合解説：デマンド制御では現在値だけでなく、残り時間と予定負荷から将来需要を予測して制御する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0063 工場配電 運用・省エネ > デマンド管理・運用最適化 | 難易度：標準

問題：設備の運転時刻を移動した結果、最大需要電力は15%下がったが1日の総電力量は同じだった。この結果として正しいものはどれか。

- ア．最大需要が下がれば総電力量も必ず15%下がる
- イ．総電力量が同じならデマンド管理に意味はない
- ウ．ピーク抑制には成功したが、電力量ベースの省エネルギー量は生じていない
- エ．ピーク抑制と省エネルギーは常に同義である

答え・解説 正答：ウ

- ア：必ずしもそうではない。
- イ：契約・設備容量・系統負荷の観点で有用である。
- ウ：時間移動だけではkWhは変わらない。
- エ：異なる指標である。

総合解説：デマンド管理ではkW、エネルギー管理ではkWhを区別して効果を評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0064 工場配電 運用・省エネ > デマンド管理・運用最適化 | 難易度：標準

問題：自動デマンド制御で負荷遮断順位を決める際の基本方針として最も適切なものはどれか。

- ア．人命・安全に直結する負荷から最初に停止する
- イ．全負荷を同じ優先度にする
- ウ．最大容量の負荷だけを無条件に停止する
- エ．生産・安全への影響が小さく、短時間停止可能な負荷を優先する

答え・解説 正答：エ

- ア：安全上不適切である。
- イ：重要度差を反映できない。
- ウ：生産影響を無視している。
- エ：重要負荷を不用意に遮断しないよう負荷を分類する。

総合解説：デマンド制御は負荷重要度、再起動条件、停止可能時間を事前に設定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0065 工場配電 運用・省エネ > デマンド管理・運用最適化 | 難易度：標準

問題：最大需要時間帯に蓄電池から200 kWを30分間放電する。変換損失を無視した放電電力量は何kWhか。

- ア．100 kWh（考え方：半時間へ換算）
- イ．400 kWh（考え方：長時間側へ誤換算）
- ウ．200 kWh（考え方：一時間固定で算定）
- エ．6.67 kWh（考え方：電力を時間値で除算）

答え・解説 正答：ア

ア：200 kW×0.5 h=100 kWhである。
イ：30分を2時間としている。
ウ：30分を1時間としている。
エ：200/30としている。

総合解説：蓄電池ピークカットでは必要出力kWと必要容量kWhの両方を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0066 工場配電 運用・省エネ > デマンド管理・運用最適化 | 難易度：応用

問題：同じ製品を作る2台の設備A・Bがあり、Aは低負荷効率が悪く、Bは広い負荷範囲で高効率である。需要が小さい時間帯の基本運用として最も適切なものはどれか。

- ア．必ず2台を同じ低負荷で運転する
- イ．高効率なBへ負荷を集約し、A停止を含めた運用を検討する
- ウ．効率特性を無視して負荷を均等配分する
- エ．高効率なBを停止してAだけ使う

答え・解説 正答：イ

ア：効率が悪化する可能性がある。
イ：低効率設備を極低負荷で運転するより総消費電力を減らせる場合がある。
ウ：最適化にならない。
エ：逆である。

総合解説：運用最適化では設備ごとの効率曲線と起動停止損失を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0067 工場配電 運用・省エネ > デマンド管理・運用最適化 | 難易度：応用

問題：工場でピーク電力削減と総電力量削減を同時に進めたい。最も適切な管理方法はどれか。

- ア．最大需要だけを見て総電力量を記録しない
- イ．総電力量だけを見てピーク時刻を無視する
- ウ．設備別kW・kWh・運転予定を把握し、ピークシフトと高効率運転を別々の効果指標で最適化する
- エ．すべての負荷を同時刻に起動する

答え・解説 正答：ウ

ア：省エネ量を評価できない。
イ：デマンド削減を評価できない。
ウ：ピーク抑制と省エネは同じ施策でも効果が異なるため分けて評価する。
エ：ピークを増やす。

総合解説：エネルギーマネジメントではkW、kWh、コスト、生産条件を同時に見える化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0068 工場配電 運用・省エネ > 保守・信頼性・維持管理 | 難易度：基礎

問題：受配電設備の予防保全の主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．故障するまで一切点検しない
- イ．設備を常時停止する
- ウ．異常データを記録しない
- エ．故障する前に点検・整備を行い、突発停止の確率を低減する

答え・解説 正答：エ

ア：事後保全の考え方である。
イ：供給機能を果たせない。
ウ：保全改善に逆行する。
エ：時間基準や使用回数等に基づき計画的に保守する。

総合解説：重要設備では予防保全と状態監視保全を組み合わせる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0069 工場配電 運用・省エネ > 保守・信頼性・維持管理 | 難易度：基礎

問題：状態監視保全CBMの説明として最も適切なものはどれか。

- ア．温度、振動、部分放電、絶縁特性などの状態データを基に保守時期を判断する
- イ．一定周期で状態に関係なく必ず交換する方式だけを指す
- ウ．故障後にだけ原因調査する
- エ．計測を行わず経験だけで決める

答え・解説 正答：ア

- ア：設備の劣化兆候を監視し、必要性に応じて整備する。
- イ：時間基準保全に近い。
- ウ：事後保全である。
- エ：状態監視とはいえない。

総合解説：CBMは不要な分解整備を減らしながら故障兆候を早期検知できる利点がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0070 工場配電 運用・省エネ > 保守・信頼性・維持管理 | 難易度：標準

問題：受配電盤の赤外線サーモグラフィ点検で見出しやすい異常はどれか。

- ア．絶縁抵抗値を直接Ω単位で測る
- イ．端子の緩みや接触抵抗増加による局部過熱
- ウ．遮断器の遮断時間を直接測る
- エ．力率を画像から直接算出する

答え・解説 正答：イ

- ア：熱画像では直接測れない。
- イ：電流が流れる接続部の異常発熱を非接触で把握できる。
- ウ：別の試験が必要である。
- エ：不可能である。

総合解説：負荷電流と周囲温度を合わせて比較し、同種相間の温度差も診断に利用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0071 工場配電 運用・省エネ > 保守・信頼性・維持管理 | 難易度：標準

問題：高圧絶縁設備で部分放電を監視する主な目的はどれか。

- ア．負荷率を直接測定する
- イ．変圧器の無負荷損を必ず0にする
- ウ．絶縁内部や表面の局所的劣化兆候を早期に把握する
- エ．接地抵抗を直接低下させる

答え・解説 正答：ウ

- ア：別の指標である。
- イ：監視で損失は消えない。
- ウ：部分放電の進展は絶縁破壊へつながることがある。
- エ：診断と改善は別である。

総合解説：部分放電は高圧ケーブル、開閉設備、変圧器等の絶縁診断で利用される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0072 工場配電 運用・省エネ > 保守・信頼性・維持管理 | 難易度：標準

問題：設備の平均故障間隔MTBFが990 h、平均修復時間MTTRが10 hである。可用性A = $MTBF / (MTBF + MTTR)$ とすると何%か。

- ア．1%（考え方：停止率に相当する）
- イ．90%（考え方：計算が別手順の算定）
- ウ．100%（考え方：修復時間が0別概念ため100%別概念）
- エ．99%（考え方： $990 / (990 + 10) = 0.99 = 99\%$ である）

答え・解説 正答：エ

- ア：停止率に相当する。
- イ：計算が誤っている。
- ウ：修復時間が0ではないため100%ではない。
- エ： $990 / (990 + 10) = 0.99 = 99\%$ である。

総合解説：信頼性向上には故障を減らすMTBF向上と復旧を速めるMTTR短縮の両方が有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0073 工場配電 運用・省エネ > 保守・信頼性・維持管理 | 難易度：標準

問題：製造中止になった重要遮断器の故障時復旧を早めるため、最も適切な維持管理策はどれか。

- ア．故障頻度・調達期間・重要度を基に予備品や代替機種を計画する
- イ．故障してから初めて代替品を探す
- ウ．図面・仕様を廃棄する
- エ．重要度に関係なく全ての部品を無制限に在庫する

答え・解説 正答：ア

ア：長納期部品は停止時間へ大きく影響する。
イ：復旧時間が長くなる可能性が高い。
ウ：代替設計が困難になる。
エ：過大在庫となる。

総合解説：予備品管理は信頼性と在庫コストのバランスを取る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0074 工場配電 運用・省エネ > 保守・信頼性・維持管理 | 難易度：標準

問題：絶縁抵抗が規定値内ではあるが、過去5年間で継続的に低下している。最も適切な対応はどれか。

- ア．規定値内なので過去データを削除する
- イ．単発判定だけでなく傾向を評価し、環境・汚損・劣化原因を調査して点検周期を見直す
- ウ．必ず即時廃棄する
- エ．絶縁抵抗の変化は設備寿命と無関係である

答え・解説 正答：イ

ア：劣化傾向を見失う。
イ：経時変化は将来故障の予兆となる場合がある。
ウ：他の診断結果も含めて判断すべきである。
エ：劣化指標の一つである。

総合解説：維持管理では絶対値だけでなくトレンドと運転環境を重視する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0075 工場配電 運用・省エネ > 保守・信頼性・維持管理 | 難易度：応用

問題：限られた保守予算で、停止影響の異なる多数の受配電設備を管理する。最も合理的な保守計画はどれか。

- ア．全設備を重要度に関係なく同じ頻度で分解整備する
- イ．停止影響の大きい設備ほど点検を減らす
- ウ．状態データを使わず設備年齢だけで全て決める
- エ．故障確率、停止影響、安全リスク、劣化状態を評価し、高リスク設備へ優先配分する

答え・解説 正答：エ

ア：過不足が生じる。
イ：リスク管理と逆である。
ウ：劣化状態を十分反映できない。
エ：設備ごとのリスクを定量・定性評価して資源配分する。

総合解説：リスクベース保全は安全性・信頼性・コストを両立し、点検結果に応じて計画を更新する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0076 電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：基礎

問題：理想変圧器で一次巻数 $N_1 = 1000$ 、二次巻数 $N_2 = 200$ 、一次電圧 $V_1 = 6600$ Vである。二次電圧 V_2 は何Vか。

- ア．1320 V (考え方： $V_2/V_1 = N_2/N_1 = 0.2$ より、 $V_2 = 6600 \times 0.2 = 1320$ Vであ)
- イ．330 V (考え方：巻数比を誤っている)
- ウ．6600 V (考え方：巻数比による変圧を無視)
- エ．33000 V (考え方：電圧比を逆に)

答え・解説 正答：ア

ア： $V_2/V_1 = N_2/N_1 = 0.2$ より、 $V_2 = 6600 \times 0.2 = 1320$ Vである。
イ：巻数比を誤っている。
ウ：巻数比による変圧を無視している。
エ：電圧比を逆にしている。

総合解説：理想変圧器では電圧比は巻数比に等しく、 $V_1/V_2 = N_1/N_2$ で表される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0077

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：基礎

問題：理想変圧器で一次電圧6600 V、二次電圧220 V、二次電流300 Aである。一次電流は何Aか。

- ア．30 A（考え方：電圧比の扱いを誤っている）
イ．10 A（考え方：理想変圧器では $V_1I_1 = V_2I_2$ より、 $I_1 = 220 \times 300 / 6600 = 10$ ）
ウ．300 A（考え方：電流比を考慮していない）
エ．9000 A（考え方：電圧比を逆方向に掛けている）

答え・解説

正答：イ

ア：電圧比の扱いを誤っている。
イ：理想変圧器では $V_1I_1 = V_2I_2$ より、 $I_1 = 220 \times 300 / 6600 = 10$ A。
ウ：電流比を考慮していない。
エ：電圧比を逆方向に掛けている。

総合解説：理想変圧器では電流比は巻数比の逆比となり、電力は保存される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0078

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：基礎

問題：ある変圧器の定格負荷時銅損が8 kWである。電流が定格の50%のとき、銅損は約何kWか。

- ア．4 kW（考え方：電流に一次比例と）
イ．8 kW（考え方：負荷率の影響を無視）
ウ．2 kW（考え方：銅損は I^2 に比例するので $8 \times 0.5^2 = 2$ kWである）
エ．16 kW（考え方：電流低下に対して損失が増える計算になっている）

答え・解説

正答：ウ

ア：電流に一次比例としている。
イ：負荷率の影響を無視している。
ウ：銅損は I^2 に比例するので $8 \times 0.5^2 = 2$ kWである。
エ：電流低下に対して損失が増える計算になっている。

総合解説：変圧器の負荷損は主に巻線の $I^2 R$ 損失であり、負荷率の二乗に比例して変化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0079

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：基礎

問題：変圧器の出力が480 kW、鉄損が5 kW、銅損が15 kWである。効率は何%か。

- ア．93.8%（考え方：損失を出力だけで割るなど計算が別手順の算定）
- イ．104.2%（考え方：出力/損失）
- ウ．80.0%（考え方：損失20 kWを20%と誤認している）
- エ．96.0%（考え方：入力=480+5+15=500 kWなので、 $\eta = 480/500 = 0.96$ ）

答え・解説

正答：エ

ア：損失を出力だけで割るなど計算が誤っている。
イ：出力/損失としている。
ウ：損失20 kWを20%と誤認している。
エ：入力 = 480 + 5 + 15 = 500 kWなので、 $\eta = 480/500 = 0.96$ 。

総合解説：変圧器効率は出力を出力 + 損失で割って求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0080

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：標準

問題：一定電圧・一定周波数で運転する変圧器の効率が最大となる代表的な条件はどれか。

- ア．負荷損が無負荷損に等しくなるとき
- イ．負荷損が0のとき
- ウ．鉄損が負荷損の10倍のとき
- エ．負荷率が必ず100%のとき

答え・解説

正答：ア

ア：負荷率を変えたとき、銅損と鉄損が等しい付近で効率が最大となる。
イ：無負荷時は出力も0であり効率最大とはならない。
ウ：一般的な最大効率条件ではない。
エ：設計によって最大効率点は異なる。

総合解説：最大効率点は固定損である鉄損と負荷に依存する銅損のバランスで決まる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0081

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：標準

問題：配電用変圧器で全日効率を重視する理由として最も適切なものはどれか。

- ア．変圧器効率は時間によらず必ず一定だから
- イ．負荷が時間変動するため、24時間の出力電力量と損失電力量の比で評価する必要がある
- ウ．全日効率は定格負荷1点だけで決まる
- エ．無負荷損を無視するための指標である

答え・解説

正答：イ

- ア：負荷率により変化する。
- イ：軽負荷時間の長い配電用変圧器では常時発生する無負荷損の影響が大きい。
- ウ：時間別負荷を考慮する指標である。
- エ：むしろ長時間の無負荷損を評価する。

総合解説：全日効率は配電用変圧器の省エネ評価に有効で、負荷曲線との適合が重要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0082

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：標準

問題：変圧器の電圧変動率が大きくなる主な要因として最も適切なものはどれか。

- ア．巻数比が完全に1であることだけ
- イ．無負荷損が0であること
- ウ．負荷電流による巻線抵抗・漏れリアクタンスの電圧降下が大きいこと
- エ．二次側を開放すること

答え・解説

正答：ウ

- ア：電圧変動率の主因ではない。
- イ：むしろ内部電圧降下とは別の損失である。
- ウ：負荷時には内部インピーダンスによる電圧降下が生じる。
- エ：開放時は負荷電流がほぼ流れない。

総合解説：負荷力率も電圧変動率へ影響し、遅れ力率負荷では電圧低下が大きくなりやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0083

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：標準

問題：変圧器の百分率インピーダンスが5%で、一次側系統インピーダンスを無視できるとする。端子短絡時の短絡電流は定格電流のおよそ何倍か。

- ア．5倍（考え方：百分率値をそのまま倍率化）
- イ．50倍（考え方：倍率を過大化）
- ウ．100倍（考え方：百分率インピーダンスを省略）
- エ．20倍（考え方：百分率インピーダンスの逆数換算）

答え・解説

正答：エ

ア：%Zの数値をそのまま倍率としている。
イ：2倍過大である。
ウ：%Zを無視している。
エ：短絡電流倍率は概ね $100/\%Z = 100/5 = 20$ 倍である。

総合解説：百分率インピーダンスが小さいほど電圧変動は小さい一方、短絡電流は大きくなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0084

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：標準

問題：2台の変圧器を安定して並列運転するための条件として特に重要なものはどれか。

- ア．二次電圧・極性・位相関係を合わせ、%インピーダンスも適切に近づける
- イ．二次電圧を意図的に大きく異ならせる
- ウ．極性を逆にする
- エ．%インピーダンスは負荷分担に無関係である

答え・解説

正答：ア

ア：条件が合わないと循環電流や不均等負荷分担が生じる。
イ：循環電流の原因となる。
ウ：大きな短絡電流を生じる危険がある。
エ：負荷分担に影響する。

総合解説：並列運転では変圧比・位相・極性・インピーダンス条件を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0085

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：標準

問題：無負荷変圧器を投入した直後に定格電流を大きく上回る励磁突入電流が流れることがある主な理由はどれか。

- ア．二次側負荷が必ず短絡するため
- イ．投入位相や残留磁束により鉄心磁束が一時的に飽和領域へ達するため
- ウ．巻線抵抗が一時的に無限大になるため
- エ．鉄損が完全に0になるため

答え・解説

正答：イ

- ア：無負荷でも突入電流は生じる。
- イ：磁束の直流偏りで励磁電流が大きくなる。
- ウ：電流増大の説明と逆である。
- エ：突入電流の原因ではない。

総合解説：差動保護では励磁突入電流を内部短絡と誤判定しない対策が必要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0086

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：標準

問題：変圧器のタップ切換装置の主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．周波数を50 Hzから60 Hzへ変換する
- イ．力率を直接1にする
- ウ．巻数比を調整して二次電圧を所定範囲へ保つ
- エ．変圧器容量を無限大にする

答え・解説

正答：ウ

- ア：タップ切換では周波数を変えない。
- イ：無効電力補償装置ではない。
- ウ：系統電圧や負荷変動に応じて電圧を調整する。
- エ：容量増大装置ではない。

総合解説：負荷時タップ切換器では運転中に電圧調整できるが、機構・保守が複雑になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0087

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：応用

問題：三相変圧器の Δ 結線が持つ代表的な特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．三相電力を単相だけへ変換する専用結線である
- イ．第3高調波を必ず無限に増幅する
- ウ．中性点を必ず外部へ取り出せる
- エ．零相・第3高調波成分の一部が Δ 内部を循環でき、外部線路へ現れにくくできる

答え・解説

正答：エ

- ア：一般的な用途ではない。
- イ：むしろ外部への流出を抑える効果がある場合がある。
- ウ： Δ 結線には中性点がない。
- エ： Δ 回路内に閉じた電流経路が形成される。

総合解説：Y- Δ などの結線方式は接地、位相、零相、高調波特性に影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0088

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：応用

問題：同容量変圧器2台を並列運転中で、各台の負荷率が20%、鉄損が相対的に大きい。1台で全負荷を安全に供給できる場合、最初に検討すべき省エネ策はどれか。

- ア．1台停止運用による無負荷損削減と残り1台の負荷損増加を比較する
- イ．必ず2台を20%負荷のまま運転する
- ウ．全台停止して損失を0にする
- エ．負荷損だけ見て鉄損は無視する

答え・解説

正答：ア

- ア：停止で鉄損は減るが、残り1台の電流増加で銅損は増えるため総損失で判断する。
- イ：無負荷損が過大になる場合がある。
- ウ：電力供給できない。
- エ：軽負荷では鉄損の寄与が大きい。

総合解説：変圧器台数制御は負荷曲線と鉄損・銅損特性から総損失最小点を判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0089

電気機器 変圧器・回転機 > 変圧器 | 難易度：応用

問題：旧型変圧器を高効率型へ更新する効果を評価する際、最も適切な方法はどれか。

- ア．銘板容量だけ比較して大きい方を選ぶ
- イ．年間負荷曲線に対し無負荷損と負荷損を時間積算し、年間損失電力量の差で比較する
- ウ．定格負荷時の効率だけで年間効果を断定する
- エ．更新価格だけで省エネ効果を判断する

答え・解説

正答：イ

- ア：損失差を評価できない。
- イ：定格効率だけでは実運用での省エネ量を正確に評価できない。
- ウ：軽負荷時間の影響を無視する。
- エ：エネルギー削減量を見ていない。

総合解説：変圧器更新では年間負荷パターン、損失特性、電力単価、更新費用を組み合わせで判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0090

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：基礎

問題：周波数50 Hz、極数4の三相誘導電動機の同期速度は何min⁻¹か。

- ア．750 min⁻¹（考え方：極数または式を別手順の算定）
- イ．3000 min⁻¹（考え方：2極機の同期速度である）
- ウ．1500 min⁻¹（考え方： $N_s = 120f/P = 120 \times 50/4 = 1500$ min⁻¹である）
- エ．6000 min⁻¹（考え方：極数を反映していない）

答え・解説

正答：ウ

- ア：極数または式を誤っている。
- イ：2極機の同期速度である。
- ウ： $N_s = 120f/P = 120 \times 50/4 = 1500$ min⁻¹である。
- エ：極数を反映していない。

総合解説：誘導電動機の同期速度は電源周波数と極数で決まり、実回転速度は通常これより低い。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0091

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：基礎

問題：同期速度1500 min⁻¹、実回転速度1440 min⁻¹の誘導電動機のすべりは何%か。

- ア．6%（考え方：速度差60を1000で割る等の誤りである）
イ．96%（考え方：実速度/同期速度をすべり）
ウ．60%（考え方：速度差60をそのまま百分率）
エ．4%（考え方： $s = (1500 - 1440) / 1500 = 0.04 = 4\%$ である）

答え・解説

正答：エ

ア：速度差60を1000で割る等の誤りである。
イ：実速度/同期速度をすべりとしている。
ウ：速度差60をそのまま百分率とみなしている。
エ： $s = (1500 - 1440) / 1500 = 0.04 = 4\%$ である。

総合解説：すべりは回転磁界と回転子の速度差を同期速度で規格化した量である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0092

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：基礎

問題：電源周波数60 Hzの誘導電動機がすべり2%で運転している。回転子電流周波数は何Hzか。

- ア．1.2 Hz（考え方：すべりと固定子周波数を乗算）
イ．30 Hz（考え方：固定子周波数の半分を採用）
ウ．58.8 Hz（考え方：固定子との差周波数を採用）
エ．120 Hz（考え方：固定子周波数を倍化）

答え・解説

正答：ア

ア： $f_2 = sf_1 = 0.02 \times 60 = 1.2$ Hzである。
イ：半分としている。
ウ：固定子周波数との差を答えている。
エ：2倍している。

総合解説：誘導電動機の回転子周波数はすべりに比例し、定常運転では電源周波数より低い。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0093

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：基礎

問題：三相誘導電動機で回転トルクが発生する基本原理として最も適切なものはどれか。

- ア．回転子へ直流を必ず外部供給する
- イ．固定子回転磁界が回転子に電流を誘導し、その電流と磁界の相互作用でトルクが生じる
- ウ．固定子磁界が静止しているため回転する
- エ．すべりが0でも常に同じ誘導トルクが発生する

答え・解説

正答：イ

- ア：かご形誘導機では外部供給しない。
- イ：回転子電流は電磁誘導によって生じる。
- ウ：三相交流で回転磁界が形成される。
- エ：すべり0では回転子に誘導起電力が生じない。

総合解説：誘導機では同期速度との差、すなわちすべりがトルク発生に必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0094

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：標準

問題：かご形誘導電動機を全電圧で直接始動した場合の一般的な特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．始動電流は必ず0である
- イ．始動時のすべりは0である
- ウ．始動電流が定格電流の数倍となることがある
- エ．始動電流は負荷に関係なく必ず定格の0.1倍である

答え・解説

正答：ウ

- ア：始動できない。
- イ：停止時は $s = 1$ である。
- ウ：始動時は回転子が停止しており、すべり1で大きな電流が流れる。
- エ：一般的傾向と逆である。

総合解説：大容量電動機では始動電流による電圧ディップを抑える始動方式を検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0095

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：標準

問題：同じ線間電圧で、 Δ 接続で直接始動する場合とY接続で始動する場合を比較する。Y始動時の線電流は理想的に Δ 直接始動時のおよそ何倍か。

- ア． $1/\sqrt{3}$ 倍（考え方：相電流比だけを答えている）
イ．3倍（考え方：比が逆方向の関係）
ウ．同じ（考え方：結線による相電圧差を無視）
エ． $1/3$ 倍（考え方：Yでは相電圧が $1/\sqrt{3}$ となり相電流も $1/\sqrt{3}$ 、線電流）

答え・解説

正答：エ

ア：相電流比だけを答えている。
イ：比が逆である。
ウ：結線による相電圧差を無視している。
エ：Yでは相電圧が $1/\sqrt{3}$ となり相電流も $1/\sqrt{3}$ 、線電流関係を含めると直接 Δ 始動の約 $1/3$ となる。

総合解説：Y- Δ 始動では始動電流とともに始動トルクも概ね $1/3$ となるため負荷条件に注意する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0096

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：標準

問題：誘導電動機の軸出力が30 kW、回転速度が 1450 min^{-1} である。トルク $T = 9550P/n$ で求めると約何 $\text{N} \cdot \text{m}$ か。

- ア． $198 \text{ N} \cdot \text{m}$ （考え方： $T = 9550 \times 30 / 1450 \quad 197.6 \text{ N} \cdot \text{m}$ である）
イ． $65.9 \text{ N} \cdot \text{m}$ （考え方：出力を10 kW）
ウ． $286 \text{ N} \cdot \text{m}$ （考え方：回転速度を 1000 min^{-1} ）
エ． $462 \text{ N} \cdot \text{m}$ （考え方：式の係数や単位を別手順の算定）

答え・解説

正答：ア

ア： $T = 9550 \times 30 / 1450 \quad 197.6 \text{ N} \cdot \text{m}$ である。
イ：出力を10 kWとしている。
ウ：回転速度を 1000 min^{-1} としている。
エ：式の係数や単位を誤っている。

総合解説：回転機の軸トルクは出力を回転速度で割った関係から求められる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0097

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：標準

問題：誘導電動機の回転子入力が100 kW、すべりが3%である。回転子銅損は約何kWか。

- ア．97 kW（考え方：機械的に変換される電力に近い）
イ．3 kW（考え方：回転子銅損 $=s \times$ 回転子入力 $=0.03 \times 100=3$ kWである）
ウ．30 kW（考え方：すべり3%を30%）
エ．0.3 kW（考え方：10分の1換算）

答え・解説

正答：イ

ア：機械的に変換される電力に近い。
イ：回転子銅損 $=s \times$ 回転子入力 $=0.03 \times 100=3$ kWである。
ウ：すべり3%を30%としている。
エ：10分の1にしている。

総合解説：回転子入力のうちs倍が回転子銅損、 $(1-s)$ 倍が機械的変換電力となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0098

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：標準

問題：誘導電動機の電気入力55 kW、軸出力50 kWである。効率は約何%か。

- ア．110%（考え方：分子と分母を逆）
イ．9.1%（考え方：損失率を効率）
ウ．90.9%（考え方： $\eta=50/55 \times 100$ 90.9%である）
エ．95%（考え方：損失5 kWを5%と単純扱いしている）

答え・解説

正答：ウ

ア：分子と分母を逆になっている。
イ：損失率を効率としている。
ウ： $\eta=50/55 \times 100$ 90.9%である。
エ：損失5 kWを5%と単純扱いしている。

総合解説：電動機効率は軸出力/電気入力で評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0099

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：標準

問題：大容量誘導電動機を長時間20%程度の軽負荷で運転する場合に起こりやすい省エネ上の問題はどれか。

- ア．軽負荷ほど必ず効率100%になる
- イ．鉄損が自動的に0になる
- ウ．力率が必ず1になる
- エ．固定的な鉄損・機械損の割合が相対的に大きくなり、効率や力率が低下しやすい

答え・解説

正答：エ

ア：一般に逆である。
イ：電圧・周波数が同じなら鉄損は残る。
ウ：低負荷では励磁電流の影響で低下しやすい。
エ：低負荷では有効出力に対して一定損失の比率が高くなる。

総合解説：負荷に対して過大な電動機は更新・負荷集約・運用見直しの対象となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0100

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：標準

問題：電源周波数を一定とし、誘導電動機の極数を4極から8極へ変更すると同期速度はどうなるか。

- ア．1/2になる（考え方：極数増加に対して速度を半減）
- イ．2倍になる（考え方：速度を極数と同方向に倍化）
- ウ．1/8になる（考え方：極数倍率を速度低下率へ直接適用）
- エ．変化しない（考え方：極数依存を省略）

答え・解説

正答：ア

ア： $N_s = 120f/P$ より極数を2倍にすると同期速度は半分になる。
イ：関係が逆である。
ウ：極数を8倍にした場合のような値である。
エ：同期速度は極数に依存する。

総合解説：電源周波数一定では、同期速度は極数に反比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0101 電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：応用

問題：大慣性負荷を始動する誘導電動機で、系統電圧ディップも抑えたい。最も適切な考え方はどれか。

- ア．始動トルクを無視して最小電流方式だけ選ぶ
- イ．必要始動トルクと許容始動電流を比較し、ソフトスタートやインバータ等を含めて選定する
- ウ．必ずY-Δ始動に固定する
- エ．系統容量を無視して直接始動だけを選ぶ

答え・解説 正答：イ

ア：負荷を加速できない恐れがある。
イ：単に電流だけを下げると始動トルク不足になる可能性がある。
ウ：負荷特性によってはトルク不足となる。
エ：電圧ディップを生じる可能性がある。

総合解説：始動方式は電動機特性・負荷慣性・始動頻度・系統容量を総合して決定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0102 電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：応用

問題：電源周波数と電圧が一定の誘導電動機で負荷トルクが増加したとき、安定運転範囲では一般にどうなるか。

- ア．回転速度が同期速度を超えて必ず増加する
- イ．すべりが0になる
- ウ．回転速度がわずかに低下し、すべりが増えて電磁トルクが増加する
- エ．負荷が増えても電流は一切変化しない

答え・解説 正答：ウ

ア：通常の電動運転では逆である。
イ：トルクを発生できない。
ウ：速度差増加により回転子電流・トルクが増え、負荷と釣り合う。
エ：一般に電流も増える。

総合解説：誘導電動機は小さな速度変化で負荷トルク変化に対応する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0103

電気機器 変圧器・回転機 > 誘導電動機 | 難易度：応用

問題：ポンプ駆動用誘導電動機が常時60%以下の負荷で運転され、吐出量は弁絞りで調整している。最も有効な改善候補はどれか。

- ア．弁をさらに絞って電動機を定格速度のまま使う
- イ．負荷が小さいほど大型電動機が有利と判断する
- ウ．流量要求を無視して電動機を停止する
- エ．ポンプ必要流量を確認し、インバータ可変速化と電動機容量適正化を評価する

答え・解説

正答：エ

- ア：絞り損失が増える。
- イ：軽負荷効率・力率が悪化しやすい。
- ウ：生産条件を満たさない。
- エ：絞り損失と過大容量電動機の両方を改善できる可能性がある。

総合解説：電動機省エネでは機器単体だけでなく負荷機械と制御方式を一体で評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0104

電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：基礎

問題：周波数60 Hz、極数6の同期電動機の同期速度は何min⁻¹か。

- ア．1200 min⁻¹（考え方： $N_s = 120f/P = 120 \times 60/6 = 1200$ min⁻¹である）
- イ．600 min⁻¹（考え方：極数または式を別手順の算定）
- ウ．1800 min⁻¹（考え方：4極機の同期速度に相当する）
- エ．3600 min⁻¹（考え方：2極機の同期速度である）

答え・解説

正答：ア

- ア： $N_s = 120f/P = 120 \times 60/6 = 1200$ min⁻¹である。
- イ：極数または式を誤っている。
- ウ：4極機の同期速度に相当する。
- エ：2極機の同期速度である。

総合解説：同期機の回転子は定常状態で回転磁界と同じ同期速度で回転する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0105

電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：基礎

問題：同期電動機の特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．負荷に関係なく力率は必ず0である
- イ．界磁励磁を調整することで遅れ・ほぼ1・進み力率で運転できる
- ウ．励磁を変えても無効電力は変化しない
- エ．すべりを増減して力率を調整する

答え・解説

正答：イ

- ア：誤りである。
- イ：励磁電流によって無効電力の授受を調整できる。
- ウ：同期機では大きく影響する。
- エ：同期機の定常すべりは0である。

総合解説：同期電動機は機械負荷を駆動しながら力率改善に利用されることがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0106

電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：基礎

問題：4極同期発電機を1500 min⁻¹で回転させると、発生電圧の周波数は何Hzか。

- ア．25 Hz（考え方：極数の扱いを別手順の算定）
- イ．60 Hz（考え方：回転速度条件に別条件の換算）
- ウ．50 Hz（考え方： $f = Pn / 120 = 4 \times 1500 / 120 = 50$ Hzである）
- エ．100 Hz（考え方：2倍換算）

答え・解説

正答：ウ

- ア：極数の扱いを誤っている。
- イ：回転速度条件に合わない。
- ウ： $f = Pn / 120 = 4 \times 1500 / 120 = 50$ Hzである。
- エ：2倍している。

総合解説：同期機では周波数、極数、回転速度の間に $f = Pn / 120$ の関係がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0107

電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：標準

問題：同期電動機へ急激に過大な負荷トルクが加わった場合に起こり得る現象として最も適切なものはどれか。

- ア．必ず同期速度の2倍へ加速する
- イ．すべりが安定して10%になる
- ウ．界磁電流が必ず0になる
- エ．負荷角が限界を超えて同期を失い、脱調することがある

答え・解説

正答：エ

ア：同期機の特性和合わない。
イ：同期運転では定常すべり0である。
ウ：負荷増加だけではそうならない。
エ：同期トルクの最大値を超えると回転子は回転磁界へ追従できなくなる。

総合解説：同期機では負荷角と励磁条件を適正範囲に保つ必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0108

電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：標準

問題：直流電動機で回転中に生じる逆起電力の役割として最も適切なものはどれか。

- ア．電源電圧と逆向きに働き、電機子電流を制限する
- イ．電源電圧と同方向に加算され電流を無限に増やす
- ウ．回転速度と無関係に常に0である
- エ．界磁を不要にする

答え・解説

正答：ア

ア：回転速度上昇とともに逆起電力が増え、電流が抑えられる。
イ：逆起電力の向きと逆である。
ウ：回転に伴って発生する。
エ：直流機の磁束生成とは別である。

総合解説：直流電動機の電圧式は概ね $V = E + I_a R_a$ で表される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0109

電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：標準

問題：直流電動機の電源電圧200 V、電機子抵抗0.5 Ω とする。始動直後は逆起電力0とすると、直接接続時の始動電流は何Aか。

- ア．100 A（考え方：大きい電機子抵抗を仮定）
- イ．400 A（考え方：電圧を実際の電機子抵抗で除算）
- ウ．200 A（考え方：単位抵抗を仮定）
- エ．800 A（考え方：小さい電機子抵抗を仮定）

答え・解説

正答：イ

ア：抵抗を2 Ω としている。
イ： $I = V/R = 200/0.5 = 400$ Aである。
ウ：抵抗を1 Ω としている。
エ：抵抗を0.25 Ω としている。

総合解説：直流電動機は始動時に逆起電力がないため、始動抵抗や電力変換器による電流制限が必要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0110

電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：標準

問題：直流電動機の電磁トルクの基本関係として最も適切なものはどれか。

- ア．電機子電流の逆数に比例する
- イ．磁束と無関係である
- ウ．磁束と電機子電流の積にほぼ比例する
- エ．回転速度だけで一意に決まる

答え・解説

正答：ウ

ア：逆である。
イ：磁束はトルク発生に必要である。
ウ： $T = \Phi I_a$ で表される。
エ：電流・磁束にも依存する。

総合解説：界磁一定ならトルクは電機子電流にほぼ比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0111 電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：標準

問題：直流分巻電動機で電機子電圧を一定とし、界磁磁束を弱めると一般に回転速度はどうか。

- ア．低下する
- イ．必ず0になる
- ウ．全く変化しない
- エ．上昇する

答え・解説 正答：エ

ア：関係が逆である。
イ：界磁弱めだけで停止しない。
ウ：磁束は速度式に影響する。
エ：概略 $n = (V - IaRa) / \Phi$ なので磁束 Φ を小さくすると速度は上昇する。

総合解説：界磁弱め領域では速度を上げられるが、トルク能力や整流条件に制約がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0112 電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：標準

問題：工場負荷が有効電力500 kW、無効電力300 kvar遅れである。同期電動機が200 kvar進み無効電力を供給すると、系統から見た無効電力は何kvar遅れか。

- ア．100 kvar (考え方：300-200=100 kvar遅れとなる)
- イ．500 kvar (考え方：無効電力を加算)
- ウ．200 kvar (考え方：同期機供給分だけを答えている)
- エ．0 kvar (考え方：完全補償には300 kvar必要である)

答え・解説 正答：ア

ア：300 - 200 = 100 kvar遅れとなる。
イ：無効電力を加算している。
ウ：同期機供給分だけを答えている。
エ：完全補償には300 kvar必要である。

総合解説：同期電動機の過励磁運転は進み無効電力を供給し、工場全体の力率改善に寄与できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0113 電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：応用

問題：定格範囲内で負荷が増加した場合の速度特性として、同期電動機と誘導電動機を比較した説明で正しいものはどれか。

- ア．両方とも負荷増加で同期速度を超える
- イ．同期電動機は同期を保つ限り速度一定、誘導電動機は負荷増加ですべりが増え速度がわずかに低下する
- ウ．同期電動機だけ定常すべりを必要とする
- エ．誘導電動機は負荷に関係なく完全一定速度である

答え・解説 正答：イ

ア：通常の電動運転では誤りである。
イ：両機種の基本的な速度特性である。
ウ：逆である。
エ：すべりが変化する。

総合解説：駆動方式選定では速度特性、始動性、力率、保守性を比較する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0114 電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：応用

問題：直流電動機が負荷から機械的に駆動され、逆起電力が電源電圧を上回る条件になった場合に可能となる運転はどれか。

- ア．電流が必ず0となりエネルギー変換しない
- イ．必ず機械エネルギーを熱だけにする
- ウ．発電状態となり電力を電源側へ返す回生運転
- エ．電源からさらに大きな電力を受け取るだけ

答え・解説 正答：ウ

ア：条件次第で回生電流が流れる。
イ：抵抗制動とは異なる。
ウ：電流方向が反転して機械エネルギーを電気へ変換できる。
エ：回生条件では逆方向の電力流れとなる。

総合解説：電力変換器を組み合わせると直流機でも効率的な回生制動が可能となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0115

電気機器 変圧器・回転機 > 同期機・直流機 | 難易度：応用

問題：一定速度・大容量駆動で力率改善も期待する設備と、広い速度範囲で高い制御性を求める旧式設備を比較する。機種選定の考え方として最も適切なものはどれか。

- ア．用途に関係なく直流機だけを選ぶ
- イ．用途に関係なく同期機だけを選ぶ
- ウ．力率や速度制御性は機種選定と無関係である
- エ．前者では同期電動機、後者では直流機や現代の交流可変速駆動を含め、制御性・保守性・効率で比較する

答え・解説

正答：エ

- ア：保守や効率面で不利な場合がある。
- イ：広範囲速度制御には別の工夫が必要である。
- ウ：重要な比較項目である。
- エ：機種ごとの特性と現在の電力変換技術を合わせて選ぶ。

総合解説：電動機選定では負荷特性、速度制御、効率、電源品質、保守性を総合評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0116

電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：基礎

問題：電力変換装置の基本機能として正しい組合せはどれか。

- ア．整流器：交流から直流、インバータ：直流から交流
- イ．整流器：直流から交流、インバータ：交流から直流
- ウ．両方とも交流を機械力へ直接変換する
- エ．両方とも電圧を測定するだけ

答え・解説

正答：ア

- ア：一般的な電力変換方向である。
- イ：逆である。
- ウ：電動機の機能である。
- エ：電力変換器である。

総合解説：可変速ドライブでは整流器・直流リンク・インバータを組み合わせる構成が一般的である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0117 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：基礎

問題：直流300 Vを入力する理想降圧チョッパをデューティ比40%で駆動している。負荷へ加わる平均電圧として正しいものはどれか。

- ア．750 V (考え方： V_{in}/D)
- イ．120 V (考え方： $V_o = DV_{in} = 0.40 \times 300 = 120$ Vである)
- ウ．180 V (考え方： $1-D$)
- エ．300 V (考え方：デューティ比を反映していない)

答え・解説 正答：イ

- ア： V_{in}/D としている。
- イ： $V_o = DV_{in} = 0.40 \times 300 = 120$ Vである。
- ウ： $1-D$ を用いている。
- エ：デューティ比を反映していない。

総合解説：PWM型DC-DC変換器ではスイッチのオン時間比で平均出力電圧を制御する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0118 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：基礎

問題：可変周波数インバータで搬送波と指令波を用いてパルス幅を変化させる制御を採用する狙いとして最も適切なものはどれか。

- ア．半導体を常時オンして直流をそのまま出力する
- イ．出力周波数を電源周波数へ必ず固定する
- ウ．半導体のオン・オフ時間を変えて所望の基本波電圧・周波数を得る
- エ．電力を機械的に変換する

答え・解説 正答：ウ

- ア：交流波形を生成できない。
- イ：可変周波数出力が可能である。
- ウ：スイッチング波形の平均的な基本波成分を制御する。
- エ：電力電子変換の説明ではない。

総合解説：PWMは電圧・周波数制御に有効だが、スイッチング損失や高周波ノイズも生じる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0119 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：標準

問題：一般的な電圧形インバータの直流リンクコンデンサの主な役割はどれか。

- ア．出力周波数を機械的に決める
- イ．モータ軸を直接回転させる
- ウ．交流を直接測定するだけ
- エ．整流後の直流電圧を平滑し、瞬時のエネルギー変動を吸収する

答え・解説 正答：エ

- ア：PWM制御が周波数を決める。
- イ：機械駆動素子ではない。
- ウ：エネルギー蓄積素子である。
- エ：直流母線電圧を安定化してインバータへ供給する。

総合解説：直流リンク部はリップル電流・温度・寿命が装置信頼性へ大きく影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0120 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：標準

問題：モータの減速エネルギーを電源側へ返したい場合に適したフロントエンド方式はどれか。

- ア．双方向に電力を流せる回生コンバータ
- イ．ダイオード整流器だけ
- ウ．抵抗器だけ
- エ．機械ブレーキだけ

答え・解説 正答：ア

- ア：電動時は電源から受電し、回生時は直流リンクから系統へ電力を戻す。
- イ：通常は電源側への逆方向電力を流せない。
- ウ：エネルギーを熱として消費する。
- エ：電気エネルギーとして回収できない。

総合解説：回生運転頻度が高い設備では回生コンバータにより制動エネルギーを有効利用できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0121 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：標準

問題：インバータへの直流入力が105 kW、交流出力が100 kWである。変換効率は約何%か。

- ア．105%（考え方：分子と分母を逆）
- イ．95.2%（考え方： $\eta = 100/105 \times 100$ 95.2%である）
- ウ．5.0%（考え方：損失率を効率）
- エ．90.0%（考え方：計算が別条件の換算）

答え・解説 正答：イ

ア：分子と分母を逆にしている。
イ： $\eta = 100/105 \times 100$ 95.2%である。
ウ：損失率を効率としている。
エ：計算が合わない。

総合解説：変換器損失には半導体の導通損失・スイッチング損失、リアクトル損失、補機損失などがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0122 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：標準

問題：インバータのスイッチング周波数を高くした場合の一般的な傾向として最も適切なものはどれか。

- ア．周波数を上げるほど半導体損失は必ず0になる
- イ．出力波形は必ず悪化するだけである
- ウ．電流波形や騒音を改善しやすい一方、スイッチング損失は増加しやすい
- エ．スイッチング周波数は損失と無関係である

答え・解説 正答：ウ

ア：逆である。
イ：改善する面もある。
ウ：高周波化には損失と波形品質のトレードオフがある。
エ：大きく関係する。

総合解説：最適スイッチング周波数は効率、騒音、EMI、モータ絶縁への影響を考慮して決める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0123 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：標準

問題：産業用インバータでIGBTが広く使われる理由として最も適切なものはどれか。

- ア．機械接点だけで動作する
- イ．常に導通損失が0である
- ウ．交流を直接機械回転へ変換する
- エ．電圧駆動で制御しやすく、中高電圧・大電流の高速スイッチングに適する

答え・解説 正答：エ

ア：半導体素子である。
イ：実際には電圧降下と損失がある。
ウ：スイッチング素子である。
エ：MOSゲートとバイポーラ伝導の特徴を持つ。

総合解説：適用電圧・周波数によってMOSFET、IGBT、SiC素子などを使い分ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0124 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：標準

問題：三相ダイオード整流器を多数用いる設備で入力電流高調波が問題となる主な理由はどれか。

- ア．コンデンサ入力等により電流が非正弦波となり、系統へ高調波電流を流すため
- イ．ダイオードは線形抵抗と全く同じだから
- ウ．整流すると入力電流は必ず完全正弦波になる
- エ．高調波は直流側だけに存在し交流側へ出ない

答え・解説 正答：ア

ア：非線形な導通パターンにより波形ひずみが生じる。
イ：非線形素子である。
ウ：一般にはそうならない。
エ：交流側にも現れる。

総合解説：入力リアクトル、12パルス方式、アクティブフロントエンド等で高調波を低減できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0125 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：応用

問題：インバータ駆動で減速時のエネルギーを制動抵抗へ送り熱として消費する方式の説明として正しいものはどれか。

- ア．電源側へ全て返す回生方式である
- イ．回生エネルギーを直流リンクから抵抗へ逃がすため、系統へは回収しない
- ウ．減速エネルギーが必ず0になる
- エ．制動抵抗を使うほど必ず総合効率上がる

答え・解説 正答：イ

ア：回生コンバータ方式とは異なる。
イ：制動チョッパと抵抗で直流母線過電圧を抑える。
ウ：エネルギーは熱へ変換される。
エ：エネルギーを捨てるため回収にはならない。

総合解説：頻繁な減速運転では回生方式との経済性比較が有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0126 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：応用

問題：電力変換器の冷却能力が不足すると起こりやすい問題はどれか。

- ア．温度上昇で半導体損失が必ず0になる
- イ．冷却は電力変換器の信頼性と無関係である
- ウ．半導体接合温度が上昇し、寿命低下や保護停止・故障を招く
- エ．温度が高いほど絶縁寿命が必ず伸びる

答え・解説 正答：ウ

ア：一般に逆である。
イ：重要な要素である。
ウ：電力損失は熱となるため適切な放熱が必要である。
エ：多くの場合短くなる。

総合解説：ヒートシンク、ファン、冷却水、周囲温度管理などを含めて熱設計する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0127 電気機器 電力変換・高効率化 > インバータ・コンバータ | 難易度：応用

問題：既設インバータを更新する際、新型は定格効率が高いが、実設備では低速・軽負荷運転が多い。最も適切な評価方法はどれか。

- ア．定格効率だけで年間効果を断定する
- イ．価格だけで選ぶ
- ウ．モータ損失を無視してインバータだけ比較する
- エ．実際の速度・トルク・運転時間分布に対する変換器とモータの総合損失を比較する

答え・解説 正答：エ

ア：軽負荷特性を反映しない。
イ：エネルギー損失を評価していない。
ウ：駆動システム全体の評価にならない。
エ：定格点だけでなく運転パターン全体で省エネ効果を見る必要がある。

総合解説：可変速ドライブは変換器・モータ・負荷機械を一つのシステムとして評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0128 電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：基礎

問題：遠心ファン・遠心ポンプを回転速度 N で制御する場合、相似則による軸動力 P の近似関係として正しいものはどれか。

- ア． P は N の3乗に比例する（考え方：流量は N 、揚程・圧力は N^2 、動力は N^3 に概ね）
- イ． P は N に反比例する（考え方：逆方向の関係）
- ウ． P は N の2乗に比例する（考え方：圧力の関係に近い）
- エ． P は回転速度と無関係である（考え方：可変速省エネの根拠に反する）

答え・解説 正答：ア

ア：流量は N 、揚程・圧力は N^2 、動力は N^3 に概ね比例する。
イ：逆である。
ウ：圧力の関係に近い。
エ：可変速省エネの根拠に反する。

総合解説：遠心負荷では回転速度を少し下げただけでも軸動力を大きく減らせる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0129

電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：基礎

問題：遠心ポンプの回転速度を定格の100%から80%へ下げる。相似則 $P \propto N^3$ が成立するとき、軸動力は元のおよそ何%か。

- ア．80%（考え方：速度比を動力比に一次比例させている）
- イ．51.2%（考え方： $0.8^3=0.512$ なので、軸動力は元の51.2%となる）
- ウ．48.8%（考え方：削減率48.8%であり、残存動力率ではない）
- エ．64%（考え方：速度比の二乗で、圧力比に近い）

答え・解説

正答：イ

ア：速度比を動力比に一次比例させている。
イ： $0.8^3 = 0.512$ なので、軸動力は元の51.2%となる。
ウ：これは削減率48.8%であり、残存動力率ではない。
エ：速度比の二乗で、圧力比に近い。

総合解説：遠心負荷では回転速度低下により必要動力が速度比の3乗程度まで低下する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0130

電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：基礎

問題：誘導電動機をインバータで基底周波数以下に可変速運転する際、 V/f をほぼ一定に保つ主な理由は何だろうか。

- ア．周波数を変えても電圧を常に一定にするため
- イ．電動機電流を必ず0にするため
- ウ．空隙磁束をほぼ一定に保ち、過励磁やトルク低下を避けるため
- エ．同期速度を一定にするため

答え・解説

正答：ウ

ア：低周波で過励磁となる可能性がある。
イ：トルクを発生できない。
ウ：誘起電圧は周波数と磁束に概ね比例するため V/f が磁束の目安となる。
エ：周波数変更で同期速度も変わる。

総合解説：低速域では巻線抵抗電圧降下の影響を補うブースト制御が必要な場合がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0131 電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：標準

問題：インバータ駆動誘導電動機で、基底周波数を超えて電圧をそれ以上上げられない領域の一般的な特性として最も適切なものはどれか。

- ア．基底周波数以上でもトルクが無限に増える
- イ．速度を上げるほど磁束が増加する
- ウ．常に定トルクで出力が速度に比例し続ける
- エ．磁束が弱まり、概ね定出力・トルク低下の領域となる

答え・解説 正答：エ

ア：電圧制約がある。
イ：逆である。
ウ：基底周波数以上では一般に成り立たない。
エ：電圧上限で V/f が低下し、弱め界磁運転となる。

総合解説：高速域の弱め界磁運転では必要トルクと機械的許容速度を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0132 電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：標準

問題：誘導電動機のベクトル制御が V/f 制御より有利になりやすい点として最も適切なものはどれか。

- ア．磁束成分とトルク成分を分離して制御し、低速から高応答なトルク制御を実現しやすい
- イ．回転速度を測れないと必ず動作不能である
- ウ．出力周波数を固定する方式である
- エ．電動機トルクを制御できない

答え・解説 正答：ア

ア：交流機を直流機のようにトルク制御できる。
イ：センサレス方式もある。
ウ：可変周波数制御である。
エ：むしろ高性能制御が目的である。

総合解説：高応答駆動や低速トルクが必要な設備ではベクトル制御が有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0133 電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：標準

問題：遠心ポンプの流量を大幅に減らす運転で、吐出弁絞りよりインバータ速度制御が省エネになりやすい主な理由はどれか。

- ア．インバータを付けるとポンプ効率が必ず100%になる
- イ．必要な揚程・流量に合わせてポンプ自体の発生エネルギーを減らせるため
- ウ．弁絞りでは流量が変わらない
- エ．速度制御では軸動力が回転速度と無関係になる

答え・解説 正答：イ

- ア：保証されない。
- イ：弁絞りは余剰圧力を損失として消費する。
- ウ：流量は変わるが損失が大きい。
- エ：相似則に反する。

総合解説：可変速化効果はシステム曲線、静水頭、最低流量制約も考慮して評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0134 電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：標準

問題：高い静水頭を持つポンプ系で回転速度を下げ過ぎると起こり得る問題はどれか。

- ア．速度を下げるほど必ず流量が増える
- イ．静水頭が自動的に0になる
- ウ．ポンプ揚程が静水頭を下回り、必要流量を送れなくなる
- エ．可変速化すれば最低速度制約は存在しない

答え・解説 正答：ウ

- ア：逆である。
- イ：設備高さ等で決まる。
- ウ：速度低下でポンプ揚程は概ね N^2 で低下する。
- エ：必要揚程や冷却等の制約がある。

総合解説：可変速運転では負荷側の最低圧力・最低流量条件を満たす下限速度を設定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0135 電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：標準

問題：昇降機や遠心分離機など減速・下降時の回生エネルギーが大きい設備で、回生対応インバータを用いる利点はどれか。

- ア．減速時のエネルギーを必ず全て熱へ変える
- イ．回生時は電動機を停止できない
- ウ．電源側へ電力が流れることはない
- エ．制動エネルギーを電源側や共通直流母線へ戻して再利用できる

答え・解説 正答：エ

ア：回生の利点と逆である。
イ：制動トルクを発生できる。
ウ：回生対応なら逆潮流が可能である。
エ：抵抗制動で熱に捨てるエネルギーを回収できる。

総合解説：回生頻度・エネルギー量が大きいほど回生設備の投資効果が高まりやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0136 電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：標準

問題：始動時の突入電流低減だけが目的で、通常運転は常に定速でよい設備について適切な説明はどれか。

- ア．ソフトスタータも有力候補で、連続可変速が必要ならインバータを検討する
- イ．始動電流低減には必ずインバータしか使えない
- ウ．ソフトスタータは運転中に広範囲速度制御する装置である
- エ．定速設備でも必ず最高機能のインバータを選ぶ

答え・解説 正答：ア

ア：目的に応じて機能とコストを選ぶ。
イ：ソフトスタータ等の選択肢がある。
ウ：主に始動・停止時の電圧制御を行う。
エ：過剰仕様となる場合がある。

総合解説：可変速が省エネへ寄与する負荷か、始動改善だけが必要かを明確にして装置を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0137 電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：標準

問題：ファンの定速運転電力が100 kW、年間4000 h運転していた。インバータ化後の平均電力が60 kWになった。インバータ自身の追加損失は平均2 kWとする。年間省エネルギー量は何kWhか。

- ア．160000 kWh（考え方：インバータ損失2 kWを無視）
- イ．152000 kWh（考え方： $38 \times 4000 = 152000$ kWh）
- ウ．248000 kWh（考え方：改善後消費量を削減量）
- エ．40000 kWh（考え方：削減電力を10 kW）

答え・解説 正答：イ

ア：インバータ損失2 kWを無視している。
イ：改善後総電力62 kW、削減38 kW。 $38 \times 4000 = 152000$ kWh。
ウ：改善後消費量を削減量としている。
エ：削減電力を10 kWとしている。

総合解説：可変速化の評価ではモータ・負荷の削減だけでなく、インバータ損失を含む正味効果を算出する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0138 電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：応用

問題：インバータ駆動モータを低速で連続運転したところ、負荷は小さいのにモータ温度が上昇した。最も疑うべき要因はどれか。

- ア．低速ほど冷却風量が必ず増える
- イ．インバータ駆動ではモータ発熱は存在しない
- ウ．自冷ファンの風量低下によりモータ冷却能力が不足している
- エ．負荷が小さければ温度上昇は物理的に不可能である

答え・解説 正答：ウ

ア：逆である。
イ：銅損・鉄損・高調波損失等がある。
ウ：軸直結ファンは低速で冷却風量が低下する。
エ：冷却不足等で起こり得る。

総合解説：低速連続運転では他力通風モータや最低速度制限を検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0139 電気機器 電力変換・高効率化 > 可変速駆動 | 難易度：応用

問題：インバータ化したポンプで省エネ効果が予想より小さい。弁は全開だが、最低回転速度が高く、バイパス流量も多い。最も適切な改善方針はどれか。

- ア．インバータ周波数を常に最大に固定する
- イ．バイパス流量を増やして消費電力を下げる
- ウ．必要圧力を確認せず最低速度を0にする
- エ．必要圧力・最低流量・バイパス条件を見直し、システムとして速度下限を再最適化する

答え・解説 正答：エ

ア：可変速の利点を失う。
イ：不要流量を増やすため逆効果になりやすい。
ウ：供給条件や設備保護を満たせない。
エ：インバータだけ導入しても配管・制御条件が不適切なら効果は限定される。

総合解説：可変速省エネでは機器単体でなくシステム曲線と制御設定を見直すことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0140 電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：基礎

問題：誘導電動機の主要な損失として最も適切な組合せはどれか。

- ア．固定子銅損、回転子銅損、鉄損、機械損、漂遊負荷損
- イ．燃焼損失、蒸気漏れ損失、放射損失だけ
- ウ．電圧損失だけで全損失を表す
- エ．機械損だけ

答え・解説 正答：ア

ア：代表的な損失分類である。
イ：熱設備の損失であり電動機ではない。
ウ：複数の損失が存在する。
エ：電気・磁気損失を無視している。

総合解説：高効率電動機では各損失を材料・設計・冷却の工夫で低減する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0141 電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：基礎

問題：同じ負荷電流で運転する電動機について、固定子・回転子巻線の $I^2 R$ 損失を小さくする設計変更として最も有効なものはどれか。

- ア．巻線抵抗を大きくする
- イ．導体断面積を増やすなどして巻線抵抗を低減する
- ウ．電流を増やす
- エ．冷却風量だけを減らす

答え・解説 正答：イ

ア：銅損を増やす。
イ：銅損は $I^2 R$ に比例するため抵抗低減が有効である。
ウ：銅損を大きくする。
エ：損失発生量そのものを減らす方法ではない。

総合解説：高効率設計では導体量増加や巻線最適化により銅損を抑える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0142 電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：基礎

問題：交流磁束が通る電動機鉄心で、ヒステリシス損と渦電流損を抑える設計として最も適切なものはどれか。

- ア．鉄心板厚を無制限に厚くする
- イ．磁束密度を必要以上に高くする
- ウ．低損失電磁鋼板の採用や磁束密度の適正化を行う
- エ．鉄心をなくして同じ性能を得る

答え・解説 正答：ウ

ア：渦電流損が増えやすい。
イ：鉄損増加や飽和を招く。
ウ：ヒステリシス損・渦電流損を抑える。
エ：磁気回路が成立しない。

総合解説：鉄損低減には材料特性・板厚・磁束設計が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0143 電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：基礎

問題：電動機の機械損に含まれるものとして最も適切なものはどれか。

- ア．固定子巻線の $I^2 R$ 損
- イ．鉄心のヒステリシス損
- ウ．インバータのスイッチング損失
- エ．軸受摩擦損や冷却ファンの風損

答え・解説 正答：エ

- ア：銅損である。
- イ：鉄損である。
- ウ：電力変換器側の損失である。
- エ：回転に伴う機械的抵抗による損失である。

総合解説：機械損は軸受・シール・ファン設計の改善で低減できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0144 電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：基礎

問題：軸出力37 kWで年間4000 h運転する電動機を、効率90%から94%の機種へ更新する。軸出力一定とすると年間電力量削減は約何kWhか。

- ア．約7000 kWh（考え方：旧入力 $37/0.90=41.11$ kW、新入力 $37/0.94=39.36$ k）
- イ．約1480 kWh（考え方：効率差4%を出力へ直接掛けた値に近い）
- ウ．約16400 kWh（考え方：入力差を過大に見積もっている）
- エ．0 kWh（考え方：効率差を無視）

答え・解説 正答：ア

- ア：旧入力 $37/0.90=41.11$ kW、新入力 $37/0.94=39.36$ kW、差1.75 kW。×4000 7000 kWh。
- イ：効率差4%を出力へ直接掛けた値に近い。
- ウ：入力差を過大に見積もっている。
- エ：効率差を無視している。

総合解説：高効率電動機の効果は軸出力、効率、運転時間から入力電力差として求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0145 電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：標準

問題：定格100 kWの電動機を平均20 kW程度の負荷で長時間運転している。省エネ上の問題として最も適切なものはどれか。

- ア．容量が大きいくほど必ず効率100%になる
- イ．軽負荷で効率・力率が低下し、固定的損失の比率が大きくなりやすい
- ウ．軽負荷では鉄損・機械損が必ず0になる
- エ．力率は負荷率と無関係である

答え・解説 正答：イ

- ア：一般に成り立たない。
- イ：過大容量は部分負荷性能を悪化させる場合がある。
- ウ：固定損は残る。
- エ：誘導電動機では軽負荷で低下しやすい。

総合解説：負荷実測に基づき、適正容量への更新や運用見直しを検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0146 電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：標準

問題：高効率電動機への更新を検討する際、最も適切な経済評価はどれか。

- ア．初期価格だけが安い機種を必ず選ぶ
- イ．効率だけ見て運転時間を無視する
- ウ．購入価格だけでなく年間電力費、運転時間、保守費、寿命を含めて比較する
- エ．更新費用を無視する

答え・解説 正答：ウ

- ア：長期電力費を無視している。
- イ：短時間運転では回収効果が小さい場合がある。
- ウ：電動機は長時間運転では電力費がライフサイクルコストの大きな割合を占める。
- エ：投資評価にならない。

総合解説：高効率機器は年間省エネ量と追加投資額から回収期間等を評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0147 電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：標準

問題：故障した電動機を巻替え修理する際、効率維持の観点で重要なものはどれか。

- ア．巻数や導体径を任意に変更する
- イ．鉄心を過熱しても効率には影響しない
- ウ．修理後の無負荷電流や温度上昇を確認しない
- エ．元設計に適合する巻線仕様や鉄心損傷防止を管理し、修理後性能を確認する

答え・解説 正答：エ

ア：性能・磁束条件が崩れる。
イ：鉄損増加の原因となり得る。
ウ：性能劣化を見逃す。
エ：不適切な巻替えや高温処理で損失が増える可能性がある。

総合解説：修理か高効率機への更新かは残存寿命・効率・運転時間を含めて判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0148 電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：標準

問題：高効率電動機へ更新する際、既設保護装置・始動器との適合確認が必要な主な理由はどれか。

- ア．機種によって始動電流や始動トルク等が既設機と異なり得るため
- イ．高効率機は始動電流が必ず0だから
- ウ．保護装置は電動機特性と無関係だから
- エ．高効率機では短絡保護が不要だから

答え・解説 正答：ア

ア：高効率化による設計変更で電気・機械特性が変わることがある。
イ：誤りである。
ウ：整定・容量に関係する。
エ：安全保護は必要である。

総合解説：更新時は寸法・始動特性・保護設定・インバータ適合性も確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0149

電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：標準

問題：電動機効率95%、伝達機構効率96%、負荷機械効率80%のシステムがある。各効率を掛け合わせると総合効率は約何%か。

- ア．90.3%（考え方：最後の負荷機械効率を十分反映していない）
- イ．73.0%（考え方： $0.95 \times 0.96 \times 0.80 = 0.7296$ 73.0%である）
- ウ．80.0%（考え方：最も低い単体効率だけを総合効率）
- エ．231%（考え方：効率を加算）

答え・解説

正答：イ

ア：最後の負荷機械効率を十分反映していない。
イ： $0.95 \times 0.96 \times 0.80 = 0.7296$ 73.0%である。
ウ：最も低い単体効率だけを総合効率としている。
エ：効率を加算している。

総合解説：システム省エネでは電動機単体だけでなく、伝達・負荷機械・制御まで含めた効率を評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02

0150

電気機器 電力変換・高効率化 > 高効率電動機・損失低減 | 難易度：応用

問題：古い電動機、Vベルト伝達、弁絞りポンプを組み合わせた設備で大きな損失がある。最も適切な改善方針はどれか。

- ア．電動機だけ最高効率機へ交換すれば他の損失は無視する
- イ．Vベルトを緩めて滑りを増やす
- ウ．高効率電動機、伝達損失低減、可変速化を個別に評価し、システム全体の正味省エネ量で優先順位を決める
- エ．弁をさらに絞って定速運転する

答え・解説

正答：ウ

ア：システム損失を残す。
イ：伝達損失が増える。
ウ：電動機だけ交換しても大きな絞り損失が残る場合がある。
エ：不要な圧力損失を増やす。

総合解説：高効率化は機器単体最適ではなく、電源から負荷までのシステム全体で行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-08-02