

0001

2-1 起動・送気・停止 > 点火前点検・点火 | 難易度：基礎

油だきボイラーで点火前に炉内を十分にプレパージする主な目的として、最も適切なものはどれか。

- ア．炉内や煙道に残った可燃性ガスを排出し、点火時の爆発を防止するため。
- イ．炉内を急速に升温し、蒸気圧力を早く上げるため。
- ウ．燃料油の粘度を下げ、噴霧を細かくするため。
- エ．給水中の溶存酸素を除去し、腐食を防止するため。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。プレパージは未燃ガスや可燃性混合気を排除して、点火時の炉内爆発を防ぐために行う。
- イ：プレパージは加熱操作ではなく換気操作であり、昇圧を目的としない。
- ウ：燃料油の粘度調整は加熱器等で行い、プレパージの目的ではない。
- エ：溶存酸素の除去は脱気・水処理の役割であり、炉内換気とは別である。

総合解説：

点火前は、炉内・煙道に未燃燃料や可燃性ガスが残っていない状態をつくることが最優先である。プレパージ不足は遅着火や炉内爆発の重大要因となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0002

2-1 起動・送気・停止 > 点火前点検・点火 | 難易度：基礎

油バーナを手動で点火する場合の操作として、最も適切なものはどれか。

- ア．燃料弁を十分に開いて炉内に燃料を行き渡らせてから点火源を近づける。
- イ．点火源を所定位置に準備してから燃料弁を開き、規定の点火制限時間内に着火を確認する。
- ウ．点火に失敗したら、燃料弁を開いたまま直ちに再点火する。
- エ．点火直後から最大燃焼量まで一気に燃料を増加させる。

答え・解説

正答：イ

- ア：未燃燃料を炉内にためる操作となり、遅着火や爆発の危険が高い。
 - イ：正しい。燃料を先に炉内へ放出せず、点火源を確実に準備してから短時間で着火させる。
 - ウ：失火時は燃料を遮断し、必要な換気を行ってから再点火する。
 - エ：点火直後は低燃焼で火災の安定を確認し、段階的に負荷を上げるのが基本である。
- 総合解説：
- 手動点火では「先に点火源、後から燃料」が基本であり、失火時には燃料遮断と再パージを徹底する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0003

2-1 起動・送気・停止 > 点火前点検・点火 | 難易度：基礎

上下に2基のバーナが配置された油だきボイラーを起動するとき、一般的な点火順序として適切なものはどれか。

- ア．上側のバーナから点火し、炉底部を後から加熱する。
- イ．上下のバーナを同時に点火し、点火時間を短縮する。
- ウ．下側のバーナから点火し、燃焼状態を確認してから上側へ移る。
- エ．点火順序は炉内温度だけで決まり、バーナ配置は考慮しない。

答え・解説

正答：ウ

ア：一般的な起動順序とは逆であり、安定した初期燃焼の観点から不適切である。

イ：同時点火は初期燃料量が大きくなり、点火失敗時の危険も増す。

ウ：正しい。公表問題でも、上下配置では下方のバーナから点火する扱いが確認される。

エ：バーナの配置は点火順序を決める重要な要素である。

総合解説：

複数バーナでは、炉内での火災安定と安全を考慮して段階的に点火する。上下配置では下側からの点火が基本となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0004

2-1 起動・送気・停止 > 点火前点検・点火 | 難易度：標準

ボイラーの点火前点検として、適切でないものはどれか。

- ア．水面計の水位が適正範囲にあることを確認する。
- イ．燃料系統の弁・配管に漏れがないことを確認する。
- ウ．炉内や煙道に可燃物や異常な堆積がないことを確認する。
- エ．水位が不明確でも、給水ポンプが運転可能なら点火後に水面計を確認すればよい。

答え・解説

正答：エ

ア：適切。低水位や異常高水位のまま点火しないための基本確認である。

イ：適切。燃料漏れは火災・爆発につながるため点火前に確認する。

ウ：適切。異物・燃料堆積は異常燃焼や二次燃焼の原因となる。

エ：不適切。点火前に正常な水位を確実に確認し、水面計等の機能も確認しておく必要がある。

総合解説：

点火前には、水位、燃料系統、通風系統、炉内状態、安全装置などを確認し、異常を残したまま燃焼を開始しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0005

2-1 起動・送気・停止 > 点火前点検・点火 | 難易度：標準

粘度の高い重油を使用する油だきボイラーで、点火前に燃料油温度を適正に調整する主な理由はどれか。

- ア．バーナで良好に霧化できる粘度にして、安定した着火と燃焼を得るため。
- イ．燃料油の発熱量そのものを大きくするため。
- ウ．炉内の空気比を自動的に1.0に固定するため。
- エ．給水ポンプのキャビテーションを防ぐため。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。油温は粘度を左右し、霧化状態と着火性に直結する。

イ：加熱によって燃料の化学的な発熱量が大きくなるわけではない。

ウ：空気比は燃料量・空気量の調整で管理するもので、油温だけでは決まらない。

エ：給水ポンプの吸込条件と燃料油温度は直接関係しない。

総合解説：

重油は温度が低すぎると粘度が高くなって霧化不良を招き、高すぎても炭化物生成などの問題を生じ得るため、バーナに適した温度管理が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0006

2-1 起動・送気・停止 > 点火前点検・点火 | 難易度：標準

強制通風を用いる油だきボイラーの点火準備として、最も適切な流れはどれか。

- ア．ダンパを全閉にしてからファンを停止し、無通風状態で点火する。
- イ．ファンを運転して所定量の換気を行い、その後ダンパを点火位置にして炉内通風を整える。
- ウ．燃料弁を開いてからファンを起動し、燃料と空気を同時に満たす。
- エ．点火棒を炉内に入れた後で初めてプレパージを開始する。

答え・解説

正答：イ

ア：炉内換気ができず、未燃ガス滞留の危険がある。

イ：正しい。まず十分な換気を行い、可燃性ガスを排除した後に点火条件へ移行する。

ウ：燃料の先行供給は危険であり、点火前に空気で十分換気する必要がある。

エ：点火源を入れる前にプレパージを完了しておくのが基本である。

総合解説：

プレパージ→点火位置へのダンパ調整→点火という順序を守り、未燃混合気が炉内に形成されないようにする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0007

2-1 起動・送気・停止 > 点火前点検・点火 | 難易度：標準

点火操作中に着火せず、燃料が一時的に炉内へ供給された可能性がある。次の対応として最も適切なものはどれか。

- ア．点火棒をそのまま残し、燃料供給量だけ増やして着火を待つ。
- イ．通風を止め、炉内の燃料蒸気を濃くしてから再点火する。
- ウ．燃料を遮断し、規定の換気を行って未燃ガスを排除した後、原因を確認して再点火する。
- エ．主蒸気弁を開いて炉内圧力を下げてから再点火する。

答え・解説

正答：ウ

ア：未燃燃料の蓄積を増やし、遅着火時の爆発危険を高める。

イ：可燃性混合気をさらに形成する危険な操作である。

ウ：正しい。失火後に炉内の可燃性混合気を残したまま再点火すると炉内爆発につながる。

エ：主蒸気弁は炉内換気的手段ではなく、失火後の基本対応にならない。

総合解説：

失火時は「燃料遮断→換気→原因確認→再点火」が原則であり、燃料を追加して着火を待つ操作は行わない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0008

2-1 起動・送気・停止 > 点火前点検・点火 | 難易度：標準

長期間休止していたボイラーを再起動する。点火前に炉内・煙道について優先して確認すべき事項として最も適切なものはどれか。

- ア．炉内壁の色が前回運転時と同じかだけを確認する。
- イ．煙道の温度計を外しておき、起動後の温度上昇を速める。
- ウ．炉内に少量の燃料を散布し、着火しやすい状態にする。
- エ．可燃物、未燃燃料、すすの異常堆積、閉塞や異物の有無を確認する。

答え・解説

正答：エ

ア：色だけでは安全な起動条件を判断できない。

イ：計測器を外すのは不適切であり、温度監視ができなくなる。

ウ：未燃燃料を事前にためる行為は危険である。

エ：正しい。異物や可燃物の残存は異常燃焼・二次燃焼・通風障害の原因になる。

総合解説：

長期休止後は、燃焼室・煙道の異物、堆積物、漏れ、ダンパ・ファン等の状態を確認してからプレバージと点火へ進む。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0009

2-1 起動・送気・停止 > 点火前点検・点火 | 難易度：応用

蒸気噴霧式油バーナの点火前準備として、最も適切なものはどれか。

- ア．燃料油の供給前に、噴霧用蒸気を使用できる状態にして霧化条件を整える。
- イ．噴霧用蒸気は着火後に初めて供給し、点火時は油だけを流す。
- ウ．噴霧用蒸気圧力は燃料油圧に関係なく常にゼロに保つ。
- エ．油温を極端に下げて粘度を高くし、蒸気で押し出す。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。蒸気噴霧式では霧化媒体がなければ良好な微粒化が得られない。
- イ：点火時から適切な霧化が必要であり、油だけの供給は霧化不良につながる。
- ウ：霧化に必要な圧力差を確保する必要があり、ゼロでは機能しない。
- エ：高粘度は霧化を悪化させるため不適切である。

総合解説：

蒸気噴霧式では、燃料油の温度・圧力だけでなく、噴霧用蒸気の供給状態を整えてから点火する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0010

2-1 起動・送気・停止 > 点火前点検・点火 | 難易度：応用

冷えた状態のボイラーを起動する際、点火直後を低燃焼で運転する理由として最も適切なものはどれか。

- ア．安全弁を早く作動させ、吹出し圧力を確認するため。
- イ．ボイラー本体や附属設備を均一に暖め、不同膨張や熱応力、異常燃焼を抑えるため。
- ウ．給水を止めても水位が下がらないようにするため。
- エ．燃料油を炉内に多く残して再点火しやすくするため。

答え・解説

正答：イ

- ア：安全弁を作動させることが起動初期の目的ではない。
- イ：正しい。起動初期の急加熱は各部の温度差を大きくし、漏れや損傷の原因になる。
- ウ：低燃焼は給水停止の代替ではなく、水位は別途適切に管理する。
- エ：未燃燃料を残すことは危険であり、起動安全性に反する。

総合解説：

起動時は低燃焼で温度上昇を緩やかにし、ドラム、炉筒、管、空気予熱器などの熱膨張差を抑えながら正常状態へ移行する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0011

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：基礎

冷間起動から蒸気圧力を上昇させる際の基本として、最も適切なものはどれか。

- ア．圧力計が動き始めたら直ちに最大燃焼へ切り替える。
- イ．水位変化を避けるため、昇圧中は給水を完全に止める。
- ウ．各部の温度差と熱膨張を監視しながら、急激な昇圧を避けて徐々に圧力を上げる。
- エ．昇圧速度は燃料消費量だけで決め、金属温度は考慮しない。

答え・解説

正答：ウ

- ア：急激な加熱は構造部の温度差を拡大し、損傷リスクを高める。
- イ：水位は適正範囲に保つ必要があり、給水を一律に停止するのは不適切である。
- ウ：正しい。急速な昇温・昇圧は不同膨張や熱応力を大きくする。
- エ：昇圧時は熱膨張・温度差など機器側の状態を重視する。

総合解説：

昇圧時は圧力だけでなく、胴・炉筒・管・附属設備の温度上昇や膨張を監視し、熱応力を抑える運転が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0012

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：基礎

ボイラー起動時の空気抜き弁の取扱いとして、最も適切なものはどれか。

- ア．点火前から常に閉止し、運転中も絶対に開かない。
- イ．蒸気圧力が最高使用圧力に達してから初めて開く。
- ウ．給水を開始するたびに全開し、蒸気を大量に放出する。
- エ．ボイラー内の空気を排出できるよう開放し、蒸気の発生が確認された段階で所定の手順に従って閉じる。

答え・解説

正答：エ

- ア：起動時には内部空気を排出する必要がある。
 - イ：空気抜きは起動初期に行うもので、最高圧力まで待つ操作ではない。
 - ウ：給水のたびに操作する装置ではなく、通常運転中に常時開放するものでもない。
 - エ：正しい。起動初期に空気を残すと伝熱や圧力表示に影響し得るため、空気を排出する。
- 総合解説：
- 起動時の空気抜きは、ボイラー内部の空気を排除して蒸気空間を確立するための基本操作である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0013

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：基礎

起動時、ボイラー水の温度上昇に伴って水位が徐々に高くなった。適切な対応はどれか。

- ア．水位計の信頼性を確認しつつ、必要に応じて適量を排出し常用水位付近に調整する。
- イ．高水位のまま送気を開始し、蒸気負荷で水位が下がるのを待つ。
- ウ．水位上昇は必ず水面計の故障なので、直ちに水面計を交換する。
- エ．給水を増やして水位計の変動を小さくする。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。水の熱膨張で水位が上昇するため、実水位を確認しながら適正範囲へ調整する。

イ：高水位はキャリオーバを助長するため、送気前に適正範囲へ調整する。

ウ：起動時の熱膨張による水位上昇は正常に起こり得る。

エ：水位が高い状態で給水を増やすのは逆効果である。

総合解説：

起動時には水の膨張で水位が上がる。高水位を放置すると送気時のプライミング・キャリオーバにつながるため、実水位を確かめながら調整する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0014

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：基礎

再生式空気予熱器を備えたボイラーの起動操作として、適切なものはどれか。

- ア．燃焼ガス温度が十分上がってから初めて運転を開始する。
- イ．不同膨張やシール部の不具合を避けるため、燃焼を始める前から所定の運転状態にしておく。
- ウ．送気開始後まで停止し、蒸気負荷が安定してから運転する。
- エ．起動時は回転を止めたまま、片側だけを加熱する。

答え・解説

正答：イ

ア：公表問題でも、たき始めた後に運転するという扱いは不適切とされている。

イ：正しい。高温ガスが流れてから回転等を開始すると局部加熱・不同膨張を生じやすい。

ウ：空気予熱器は燃焼用空気系の設備であり、燃焼開始前後から適切に運転する必要がある。

エ：局部的な加熱と不同膨張を助長するため不適切である。

総合解説：

再生式空気予熱器は起動初期から均一に熱を受けるようにし、不同膨張や漏れを防止する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0015

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：標準

ボイラー起動時に空気予熱器の異常燃焼を早期に把握するため、特に有効な監視はどれか。

ア：主蒸気弁の開度だけを監視する。

イ：給水ポンプの軸受温度だけを監視する。

ウ：低燃焼中から空気予熱器出口の燃焼ガス温度を継続して監視する。

エ：ボイラー水のpHだけを連続監視する。

答え・解説

正答：ウ

ア：主蒸気弁開度だけでは空気予熱器内の異常燃焼を判断できない。

イ：給水ポンプ温度は空気予熱器の異常燃焼を直接示さない。

ウ：正しい。異常な温度上昇は堆積物の燃焼などを疑う重要な兆候になる。

エ：水質管理は重要だが、空気予熱器の燃焼異常検出とは目的が異なる。

総合解説：

空気予熱器ではすす等の堆積と着火に注意し、起動時からガス温度や差圧、異常臭・発煙などを監視する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0016

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：標準

起動時にエコノマイザへ高温燃焼ガスが流れ始めるときの取扱いとして、最も適切なものはどれか。

ア：給水を止めて伝熱面を乾かし、ガス温度を一気に上げる。

イ：エコノマイザ出口弁を閉じ、内部圧力を最高使用圧力以上に上げる。

ウ：エコノマイザ内に蒸気が生じても、必ず全ての流れを止める。

エ：エコノマイザ内で流れが途絶えないよう、設備形式に応じて給水または循環を確保して過熱・蒸気発生を防ぐ。

答え・解説

正答：エ

ア：水がない状態で高温ガスにさらすと過熱・損傷の危険がある。

イ：過圧は危険であり、正しい保護方法ではない。

ウ：設備形式に応じて通水・循環を確保することが重要で、一律停止は不適切である。

エ：正しい。低流量で高温ガスを受けると局所的な蒸発や過熱が起こり得るため流れを確保する。

総合解説：

起動時のエコノマイザは、低給水量と高温ガスの組合せで蒸気発生や過熱を起こしやすい。適切な通水・循環で保護する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0017

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：標準

主蒸気管へ送気する前に暖管とドレン排出を十分に行う主な理由はどれか。

- ア．配管を徐々に加熱し、凝縮水によるウォータハンマや急激な熱応力を防ぐため。
- イ．蒸気圧力をゼロにして安全弁の作動を防ぐため。
- ウ．給水中の硬度成分を主蒸気管へ排出するため。
- エ．燃料油の温度を上げて粘度を下げるため。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。冷えた蒸気管へ急に蒸気を送ると多量のドレンが生じ、衝撃や熱応力の原因となる。
- イ：暖管中もボイラー圧力は存在し、目的は圧力ゼロ化ではない。
- ウ：硬度成分の管理はボイラー水処理・吹出しの問題であり、暖管の目的ではない。
- エ：主蒸気管の暖管と燃料油加熱は別系統である。

総合解説：

送気前の暖管では、配管内の凝縮水を確実に抜き、温度を徐々に上げてウォータハンマと熱応力を防止する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0018

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：標準

暖管が完了した後の主蒸気弁の操作として、最も適切なものはどれか。

- ア．一気に全開にして蒸気流速を高め、ドレンを吹き飛ばす。
- イ．圧力や配管状態を確認しながら徐々に開き、全開後は必要に応じてわずかに戻す。
- ウ．主蒸気弁を半開のまま長時間使用し、絞り弁として圧力を調整する。
- エ．主蒸気管のドレン弁を閉じたまま、冷えた配管へ蒸気を送る。

答え・解説

正答：イ

- ア：急激な蒸気流入はウォータハンマや圧力低下の原因になる。
- イ：正しい。急開は圧力変動やウォータハンマを招くため、段階的に開く。
- ウ：主蒸気弁を常時絞り状態で使うのは不適切で、弁損傷や圧力損失につながる。
- エ：暖管・ドレン排出を先に行う必要がある。

総合解説：

送気開始は、暖管・ドレン排出を終えた後、主蒸気弁をゆっくり開いて行う。全開位置から少し戻す扱いも公表問題で確認されている。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0019

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：標準

送気開始直後、主蒸気弁を開くにつれてボイラー圧力が低下し始めた。適切な対応として最も適切なものはどれか。

- ア．主蒸気弁を急に全閉し、安全弁を手動で開く。
- イ．圧力低下を止めるため給水を完全に停止する。
- ウ．蒸気需要と水位を確認し、燃焼量を段階的に増加させて圧力を安定させる。
- エ．燃焼用空気を先に減らし、その後燃料を増やす。

答え・解説

正答：ウ

ア：通常の負荷変化に対して安全弁を操作する必要はない。

イ：水位管理を犠牲にして圧力を維持するのは不適切である。

ウ：正しい。送気開始で負荷が増えるため、燃焼を急変させず需要に合わせて調整する。

エ：燃料増加時は空気不足を避けるため、空気量を先行させるのが基本である。

総合解説：

送気開始は負荷投入である。圧力・水位・燃焼状態を見ながら、燃料と空気を協調させて徐々に負荷を上げる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0020

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：標準

ボイラーの昇圧中に、胴・管寄せ・蒸気管などの膨張状態を監視する主な理由はどれか。

- ア．蒸気の乾き度を直接測定するため。
- イ．燃料の発熱量を算出するため。
- ウ．給水中の塩化物イオン濃度を推定するため。
- エ．拘束や片寄った膨張を早期に発見し、熱応力や支持部損傷を防ぐため。

答え・解説

正答：エ

ア：膨張量の監視は蒸気乾き度の直接測定ではない。

イ：燃料発熱量は膨張監視から求めない。

ウ：膨張状態と水質濃度は直接対応しない。

エ：正しい。昇温に伴う熱膨張が妨げられると大きな応力が生じる。

総合解説：

起動時には支持部・ハンガ・配管の自由な膨張を確認し、引っ掛かりや異常変位があれば原因を除去する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0021

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：応用

冷間状態から短時間で蒸気圧力を上げたところ、マンホール周辺から軽微な漏れが生じた。最も考えられる運転上の要因はどれか。

- ア．急加熱により各部の温度差と熱膨張差が大きくなり、締結部に熱応力が生じた。
- イ．プレバージを長く行ったためボイラー水の硬度が上昇した。
- ウ．主蒸気弁を閉じていたため給水ポンプがキャビテーションを起こした。
- エ．空気比を大きくしたため水面計のガラスが必ず割れた。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。冷間起動での急激な昇温・昇圧は、ガスケット部や管接続部の漏れを誘発し得る。

イ：プレバージは炉内換気であり、ボイラー水硬度を直接上昇させない。

ウ：主蒸気弁の閉止と給水ポンプの吸込条件は直接関係しない。

エ：空気比だけでそのような必然的な損傷は説明できない。

総合解説：

起動時の漏れや変形は、熱膨張差・締付状態・支持の拘束などを疑う。昇圧は規定時間を守り、均一な暖まりを確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0022

2-1 起動・送気・停止 > 昇圧・送気開始 | 難易度：応用

ボイラーが所定圧力に近づき、工場設備へ送気を開始する直前である。次のうち最も適切な確認・操作の組合せはどれか。

- ア．高水位にしてからドレン弁を閉じ、主蒸気弁を一気に全開する。
- イ．水位を適正に保ち、蒸気管のドレンを排出して暖管し、圧力差を見ながら主蒸気弁を徐々に開く。
- ウ．水位計を閉止し、主蒸気弁を半開固定して蒸気圧力を調整する。
- エ．給水を停止し、空気量を減らしてから燃料量だけ増加させる。

答え・解説

正答：イ

ア：高水位はキャリオーバーを助長し、急開はウォータハンマ等の危険がある。

イ：正しい。送気時に必要な水位・暖管・ドレン・弁操作を一体として押さえた手順である。

ウ：水位監視を失うのは危険で、主蒸気弁を常用の圧力調整弁として使わない。

エ：水位と燃焼安全の双方を損なう不適切な操作である。

総合解説：

送気開始は起動操作の仕上げであり、水位、圧力、暖管、ドレン、主蒸気弁、燃焼の各条件を同時に確認して段階的に負荷を接続する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0023

2-1 起動・送気・停止 > 停止・休止・保存 | 難易度：基礎

油だきボイラーを通常停止するときの基本的な考え方として、最も適切なものはどれか。

- ア．燃料を最大量にしてから通風を先に止める。
- イ．主蒸気弁を急閉し、そのまま燃料を継続して安全弁を吹かせる。
- ウ．負荷を徐々に下げ、燃料を遮断した後、必要な換気を行って炉内の未燃分を排除する。
- エ．給水を止めて水位を低くし、伝熱面を早く冷却する。

答え・解説

正答：ウ

ア：空気を先に止めると不完全燃焼や未燃燃料の蓄積を招く。

イ：安全弁を常用の圧力調整に使う停止方法ではない。

ウ：正しい。停止時も未燃燃料を残さないよう、燃料遮断とポストパージを適切に行う。

エ：低水位は過熱の危険を増すため不適切である。

総合解説：

通常停止では負荷を緩やかに落とし、燃料遮断後に炉内を安全な状態へ換気し、急冷を避ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0024

2-1 起動・送気・停止 > 停止・休止・保存 | 難易度：基礎

燃焼量を大きく減少させるとき、空気不足による不完全燃焼を防ぐ操作として適切なものはどれか。

- ア．先に空気量を大きく減らし、後から燃料量を減らす。
- イ．燃料と空気を同時にゼロにし、炉内換気を行わない。
- ウ．燃料量だけを減らし、空気量は常に最大のまま固定する。
- エ．先に燃料量を減らし、その後に空気量を減らす。

答え・解説

正答：エ

ア：一時的に空気不足となり、黒煙や未燃ガスを生じやすい。

イ：停止後の換気が不足すると未燃ガスが残るおそれがある。

ウ：過剰空気が大きくなり、停止・低負荷時の適切な制御ではない。

エ：正しい。負荷を下げる際は燃料を先行して減らし、空気不足の時間を作らない。

総合解説：

燃焼量を上げるときは空気先行、下げるときは燃料先行が基本で、常に空気不足を作らないようにする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0025

2-1 起動・送気・停止 > 停止・休止・保存 | 難易度：標準

ボイラー停止後、圧力と温度が低下していく際の水位管理として、最も適切なものはどれか。

- ア．冷却による水位変化を監視し、所定の水位を外れないよう必要に応じて給水する。
- イ．停止したら水位計の元弁を閉じ、翌日の起動まで水位確認をしない。
- ウ．停止直後にボイラー水を全量排出して急冷する。
- エ．安全低水面以下にして乾燥させながら自然冷却する。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。停止後も水の収縮等で水位が変化するため監視が必要である。

イ：停止後も冷却過程の水位変化を確認する必要がある。

ウ：高温状態での急排水・急冷は熱応力や損傷を招く。

エ：伝熱面が高温のうちに低水位とするのは危険である。

総合解説：

停止後も十分に冷えるまで水位・圧力・温度を監視し、急激な水位低下や冷却を避ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0026

2-1 起動・送気・停止 > 停止・休止・保存 | 難易度：標準

ボイラー停止後にマンホールを早く開けたり、冷水を大量に入れて急冷したりすることを避ける主な理由はどれか。

- ア．蒸気の発熱量が低下して燃料消費量が増えるため。
- イ．急激な温度差により熱応力や変形、漏れを生じさせるおそれがあるため。
- ウ．給水中の硬度が必ずゼロになるため。
- エ．水面計の色が変わって読めなくなるため。

答え・解説

正答：イ

ア：停止後の急冷問題は主に機器の熱応力・損傷である。

イ：正しい。厚肉部と薄肉部などの冷え方の差が大きいほど熱応力が増す。

ウ：急冷と硬度除去は関係しない。

エ：主な危険は構造部への急激な熱応力である。

総合解説：

停止後は自然冷却を基本とし、圧力・金属温度が十分下がるまでは不用意な開放や急激な給水・排水を避ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0027

2-1 起動・送気・停止 > 停止・休止・保存 | 難易度：標準

長期間休止するボイラーの乾燥保存法として、最も適切なものはどれか。

- ア．ボイラーを半分だけ水で満たし、上部を常時大気開放する。
- イ．内部を湿ったまま密閉し、空気だけを抜く。
- ウ．内部を清浄・乾燥させ、外部から蒸気や水が入らないよう遮断し、吸湿剤を置いて密閉する。
- エ．燃料油を内部に噴霧して鋼板を油膜で覆う。

答え・解説

正答：ウ

- ア：水面付近で酸素濃淡差腐食を生じやすく、乾燥保存ではない。
- イ：水分が残れば腐食が進み得る。
- ウ：正しい。乾燥状態を維持し、湿気による腐食を防ぐ方法である。
- エ：一般的な乾燥保存法ではなく、内部汚染の原因になる。

総合解説：

乾燥保存では、清浄・完全乾燥・外部遮断・吸湿剤・密閉が要点である。吸湿剤にはシリカゲルや活性アルミナなどが用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0028

2-1 起動・送気・停止 > 停止・休止・保存 | 難易度：標準

比較的短期間の休止で満水保存法を採用するときの考え方として、最も適切なものはどれか。

- ア．水位を安全低水面付近に保ち、蒸気空間を大きく残す。
- イ．未処理の原水を半量だけ入れ、毎日空気を送り込む。
- ウ．燃焼を微弱に継続し、常に少量の蒸気を発生させる。
- エ．内部のスラッジ等を排出し、必要な薬液処理を行った水で空気が残らないよう満水にする。

答え・解説

正答：エ

- ア：大きな空気層を残すと腐食防止上不利である。
- イ：酸素と不純物を増やし、腐食を促進し得る。
- ウ：これは満水保存法ではなく、休止保存の目的にも適さない。
- エ：正しい。水と接する金属を酸素から遮断し、腐食を抑えるために満水と薬液管理を行う。

総合解説：

満水保存は内部を水で満たし酸素接触を抑える方法で、期間や設備に応じて薬液処理や窒素封入を併用することがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0029

2-1 起動・送気・停止 > 停止・休止・保存 | 難易度：応用

休止中のボイラーや関連設備で窒素封入を併用する主な目的はどれか。

- ア．内部への酸素の侵入を抑え、腐食を防止するため。
- イ．ボイラー水の硬度をイオン交換して除去するため。
- ウ．燃料油の粘度を下げ、次回点火を容易にするため。
- エ．安全弁の設定圧力を自動的に校正するため。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。窒素で空間を置換・加圧して酸素の侵入を防ぐことが防食の狙いである。

イ：窒素封入は硬度除去法ではない。

ウ：燃料油系統の加熱とは関係しない。

エ：安全弁の調整機能はない。

総合解説：

保存中の腐食を抑えるには、水分・酸素・腐食性成分を管理する。窒素封入は特に酸素侵入の抑制に有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0030

2-1 起動・送気・停止 > 停止・休止・保存 | 難易度：応用

停止したボイラー内部を開放して点検する前の措置として、最も適切なものはどれか。

- ア．圧力が残っていても、マンホールボルトを少しずつ緩めれば開放してよい。
- イ．十分に冷却・減圧し、蒸気・給水・燃料などの系統を確実に隔離してから開放する。
- ウ．主蒸気弁だけ閉じれば、給水やブロー系統の隔離は不要である。
- エ．内部温度が高い方がスケールが柔らかいので、停止直後に入槽する。

答え・解説

正答：イ

ア：残圧下の開放は噴出事故の危険がある。

イ：正しい。残圧・高温・逆流・誤供給を排除してから人が接近できる状態にする。

ウ：他系統からの流入・逆流も防止する必要がある。

エ：高温・蒸気残留は重篤な熱傷や酸欠等の危険を伴う。

総合解説：

開放点検では、圧力ゼロ・十分な冷却・確実な機械的隔離を確認する。停止操作と保全作業を連続した安全手順として考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0031

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：基礎

運転中のボイラー水位管理として、最も適切なものはどれか。

- ア．高水位ほど安全なので、水面計上端付近を常用水位とする。
- イ．低水位ほど蒸気空間が広がるので、できるだけ低く保つ。
- ウ．蒸気負荷と給水量の変化を見ながら、常用水位付近でできるだけ安定させる。
- エ．水位は圧力だけで決まるので、給水量は一定に固定する。

答え・解説

正答：ウ

ア：高水位はブライミングやキャリオーバを起こしやすい。

イ：低水位は伝熱面露出・過熱の危険がある。

ウ：正しい。過度な高水位・低水位を避け、安定した水位を保つことが基本である。

エ：水位は蒸発量・給水量・負荷変化等に影響されるため調整が必要である。

総合解説：

水位はボイラー運転の最重要監視項目の一つである。負荷変化に応じて給水を調整し、常用水位の周辺で安定させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0032

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：基礎

運転中、2個の水面計が異なる水位を示した。最初に行うべき対応として適切なものはどれか。

- ア．高い方の表示を正しいと決め、給水を停止する。
- イ．低い方の表示を正しいと決め、直ちに大量給水する。
- ウ．両方の元弁を閉じ、圧力計だけで水位を推定する。
- エ．各水面計の機能試験を行い、連絡管やコックの詰まり・閉止などを確認する。

答え・解説

正答：エ

ア：どちらが正しいか確認せず操作すると実水位を誤認する。

イ：実水位を確認せず大量給水するのは危険である。

ウ：圧力計から水位を正確に把握することはできない。

エ：正しい。表示差はどちらかの水面計系統の異常を示す可能性があるため、機能確認が必要である。

総合解説：

複数水面計は相互照合に役立つ。差異や不自然な表示があれば、機能試験で蒸気側・水側連絡の健全性を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0033

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：基礎

運転中、負荷や給水量が変化しているのに水面計の水位が全く動かず、鏡のように静止している。最も適切な判断はどれか。

- ア．連絡管やコックの詰まり・閉止を疑い、水面計の機能試験を行う。
- イ．水位が完全に安定している理想状態なので何もしない。
- ウ．ボイラー圧力が高い証拠なので安全弁を開く。
- エ．燃料油の粘度が高い証拠なので油温を上げる。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。実水位は通常わずかに動くため、完全に静止した表示は水面計系統の異常を疑う。

イ：負荷変動中に全く動かない表示は必ずしも正常ではない。

ウ：水面計の静止表示から過圧を判断することはできない。

エ：水面計表示と燃料油粘度は直接関係しない。

総合解説：

水面計の不自然な静止、二つの計器の差、急な変化は、実水位だけでなく計器・連絡管の異常も考えて確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0034

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：基礎

運転中、給水量を増やしても水位が徐々に低下している。安全な初動として最も適切なものはどれか。

- ア．燃焼量を増やして蒸気圧力を高め、水位を押し上げる。
- イ．燃焼を抑え、給水系統や水位計の状態を確認して原因を調べる。
- ウ．水面計を閉止し、見かけの低水位を消す。
- エ．主蒸気弁を全開にして蒸気負荷を増やす。

答え・解説

正答：イ

ア：蒸発量が増えて水位低下を悪化させる。

イ：正しい。蒸発量を抑えつつ、給水不能や水位表示異常などの原因を確認する。

ウ：表示を消しても実水位は改善せず、危険性を増す。

エ：蒸発量が増え、低水位を悪化させる。

総合解説：

原因不明の水位低下では、まず熱入力と蒸発量を抑え、給水能力・漏れ・計測異常を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0035

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：標準

蒸気負荷が急増した直後、一時的にドラム水位が上昇することがある。この現象の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．給水中の塩化物イオンが瞬時に増えて水の体積が倍になるため。
- イ．安全弁が必ず作動してドラム内へ水を戻すため。
- ウ．圧力低下で水中の気泡が膨張し、見かけの水位が上がるスウェルが生じるため。
- エ．燃料油がボイラー水へ混入して水位を上げるため。

答え・解説

正答：ウ

- ア：塩化物濃度が急変して水位を押し上げる現象ではない。
- イ：安全弁は蒸気を放出する装置で、水を戻す機能はない。
- ウ：正しい。負荷急増時はドラム圧力が低下し、気泡容積の増加で水位が一時上がり得る。
- エ：通常の負荷変化による水位上昇の説明ではない。

総合解説：

ドラム水位は単純な給水量だけでなく、圧力変化による気泡量の変化でも動く。負荷変化時はスウェル・シュリンクを考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0036

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：標準

通常運転でボイラー蒸気圧力を安定させる方法として、最も適切なものはどれか。

- ア．圧力が上がるたびに安全弁を手動で開き、圧力を逃がす。
- イ．主蒸気弁を常に半開にして絞り、圧力を一定にする。
- ウ．給水ポンプだけを頻繁に起動停止して蒸気圧力を調整する。
- エ．蒸気負荷に見合うよう燃焼量を調整し、設定圧力付近を維持する。

答え・解説

正答：エ

- ア：安全弁は異常過圧から保護する最終安全装置で、通常制御に使わない。
- イ：主蒸気弁を常用の調節弁として使うのは適切でない。
- ウ：給水は水位管理が主目的で、圧力制御の主手段ではない。
- エ：正しい。通常の圧力制御は燃焼量と蒸気需要のバランスで行う。

総合解説：

蒸気圧力は負荷と燃焼のバランスで制御し、安全弁は通常運転の調節に使用しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0037

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：標準

運転中にドラム水位が異常に高くなった場合に生じやすい問題として、最も適切なものはどれか。

- ア．蒸気に水滴が伴いやすくなり、プライミングやキャリオーバーの危険が増す。
- イ．蒸気が必ず過熱蒸気になり、過熱器出口温度が上がる。
- ウ．ボイラー効率が必ず100%を超える。
- エ．水位が高いほど低水位事故の危険だけが増える。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。蒸気空間が狭くなり、水滴分離が不十分になるため湿り蒸気を送りやすい。

イ：高水位は過熱蒸気化の原因ではなく、むしろ湿分持込みの懸念がある。

ウ：高水位によって熱効率が100%を超えることはない。

エ：高水位では主にキャリオーバー等が問題となり、低水位事故そのものとは別である。

総合解説：

高水位は安全余裕を増すわけではない。蒸気空間を確保し、水滴分離が正常に働く常用水位を維持する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0038

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：標準

運転中の給水系統監視として、給水ポンプ出口側の圧力計を確認する主な目的はどれか。

- ア．主蒸気の乾き度を直接測定するため。
- イ．ボイラー圧力に対して給水可能な吐出圧力が確保され、流量に見合う状態が確認するため。
- ウ．燃料油の流量を算出するため。
- エ．安全弁の吹出し圧力を自動調整するため。

答え・解説

正答：イ

ア：給水ポンプ吐出圧力から蒸気乾き度を直接測れない。

イ：正しい。吐出圧力が不足するとボイラーへ給水できず、異常上昇は閉塞等の兆候にもなる。

ウ：給水圧力計は燃料系統の流量計ではない。

エ：安全弁の設定を調整する機能はない。

総合解説：

給水ポンプ出口圧力の変化は、ポンプ性能、給水管路の抵抗、弁状態などの異常把握に役立つ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0039

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：標準

蒸気需要がほとんどない状態で、燃焼を最小にしても圧力が上昇し続けている。適切な対応として最も妥当なものはどれか。

- ア．安全弁を常時手動開放して運転を続ける。
- イ．給水を止めれば蒸気発生が止まるので、燃焼はそのまま継続する。
- ウ．燃焼制御・燃料遮断系の異常を確認し、必要なら安全手順に従って燃焼を停止する。
- エ．空気量を先にゼロにして燃料だけを燃やし続ける。

答え・解説

正答：ウ

ア：安全弁を通常の圧力調節に使い続けるのは不適切である。

イ：低水位・過熱の重大危険を生じる。

ウ：正しい。負荷がないのに圧力上昇が続く場合は燃焼制御不良等を疑い、安全側へ移行する。

エ：不完全燃焼と未燃ガス蓄積の危険がある。

総合解説：

圧力上昇異常では、蒸気需要だけでなく燃焼制御器、燃料弁、遮断装置の状態を確認し、過圧に至る前に熱入力を止める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0040

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：標準

燃焼量がほぼ一定なのに蒸気圧力が急に低下し、給水量も増加傾向を示した。優先して疑うべきものはどれか。

- ア．安全弁の設定圧力が高すぎることだけ。
- イ．燃料油の発熱量が突然無限大になったこと。
- ウ．水面計の照明が明るすぎること。
- エ．蒸気負荷の急増または蒸気・水系統の漏れ。

答え・解説

正答：エ

ア：設定が高いだけでは通常、圧力急低下と給水増加を説明しない。

イ：物理的に不適切で、圧力低下の説明にもならない。

ウ：計器照明は蒸気圧力や給水量を変化させない。

エ：正しい。蒸気消費の増加や漏れは圧力低下と給水需要増加を同時に招き得る。

総合解説：

圧力と給水量を組み合わせると、負荷変動、管破損、弁漏れなどの異常を早期に推定できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0041

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：応用

運転中、片方の水面計だけが急に高水位を示したが、もう一方は通常水位で、給水流量にも変化がない。最も適切な対応はどれか。

- ア．高水位を示した水面計の機能試験を行い、蒸気側・水側連絡管やコックの状態を確認する。
- イ．実水位が急上昇したと断定し、直ちに大量吹出しする。
- ウ．通常水位を示す方を閉止し、高い表示だけを採用する。
- エ．給水量を最大にして両計器を同じ表示にする。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。複数計器と給水情報が一致しないため、計器系統の異常をまず疑う。
- イ：一方の表示だけで実水位を断定すると、実際には低水位へ移行する危険がある。
- ウ：根拠なく一方を選ぶのではなく、機能確認が必要である。
- エ：実水位を確認せず給水量を増やすのは危険である。

総合解説：

水位判断では、複数水面計、給水流量、蒸気負荷、ドラム圧力などを相互照合し、計器異常と実水位異常を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0042

2-2 運転管理 > 水位・圧力・蒸気管理 | 難易度：応用

蒸気負荷が急減した直後にドラム水位が一時低下した。給水制御を考えるうえで最も適切な説明はどれか。

- ア．実際の水量が必ず大量に漏出したことを意味する。
- イ．圧力上昇で水中の気泡が収縮し、見かけの水位が低下するシュリンクを考慮する必要がある。
- ウ．安全弁が開いたため水がドラム上部へ移動したことを意味する。
- エ．燃料油が冷えて密度が上がったことを示す。

答え・解説

正答：イ

- ア：シュリンクでは実際の保有水量が急減しなくても水位が下がる。
- イ：正しい。負荷急減時はドラム圧力上昇により気泡が収縮し、一時的な水位低下が起こり得る。
- ウ：通常のシュリンクの説明ではない。
- エ：燃料油の密度変化とドラム水位の一時低下は直接関係しない。

総合解説：

負荷変動時の水位は、給水・蒸発の物質収支だけでなく気泡量の変化でも動く。三要素制御等でこの動特性を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0043

2-2 運転管理 > 燃焼・通風・給水管理 | 難易度：基礎

ボイラーの燃焼量を増加させるとき、空気不足を避ける基本操作として適切なものはどれか。

- ア．先に燃料量を増やし、その後で空気量を増やす。
- イ．空気量を減らしながら燃料量を増やす。
- ウ．先に燃焼用空気量を増やし、その後で燃料量を増やす。
- エ．燃料だけを増やし、空気量は負荷に関係なく一定にする。

答え・解説

正答：ウ

ア：増量過程で空気不足を生じ、不完全燃焼の危険がある。

イ：空気不足をさらに悪化させる。

ウ：正しい。燃料を先行させると一時的な空気不足となり、黒煙や未燃ガスを生じやすい。

エ：負荷に応じた空燃比調整が必要である。

総合解説：

負荷上昇時は空気先行、負荷低下時は燃料先行として、過渡的な空気不足を防ぐ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0044

2-2 運転管理 > 燃焼・通風・給水管理 | 難易度：基礎

ボイラーの燃焼量を減少させるときの基本操作として、最も適切なものはどれか。

- ア．先に空気量を減らし、その後で燃料量を減らす。
- イ．燃料と空気を常に同じ体積だけ減らす。
- ウ．空気量は最大のままにし、燃料だけをゼロまで減らすのが常に最適である。
- エ．先に燃料量を減らし、その後で燃焼用空気量を減らす。

答え・解説

正答：エ

ア：一時的な空気不足により不完全燃焼を起こしやすい。

イ：燃料と空気は物性・必要量が異なり、体積の同量減少という基準は不適切である。

ウ：停止時の換気は必要だが、低負荷運転で過剰空気を極端に増やすと効率が低下する。

エ：正しい。燃料を先に減らすことで、減量過程の空気不足を防ぐ。

総合解説：

燃焼調整では過渡状態の空気不足を避けることが重要で、増加と減少で操作順序が逆になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0045

2-2 運転管理 > 燃焼・通風・給水管理 | 難易度：基礎

油だきボイラーで火炎が長く赤みを帯び、先端から黒煙が出ている。主な原因として最も考えやすいものはどれか。

- ア．燃焼用空気不足、空気との混合不良、またはバーナノズルの霧化不良。
- イ．燃焼用空気が適正で、霧化も完全に良好な状態。
- ウ．給水温度が高すぎて蒸気が乾きすぎたこと。
- エ．安全弁の吹出し圧力が低すぎること。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。これらは不完全燃焼を起こし、長い赤色火炎や黒煙を生じやすい。

イ：正常燃焼の特徴とは一致しない。

ウ：給水温度は火炎先端の黒煙の直接原因ではない。

エ：安全弁設定は火炎色・黒煙の直接原因ではない。

総合解説：

火炎の色・長さ・揺れ、煙の色は燃焼状態の重要な診断情報である。黒煙は空気不足や霧化・混合不良を疑う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0046

2-2 運転管理 > 燃焼・通風・給水管理 | 難易度：標準

完全燃焼を確保している状態で、必要以上に燃焼用空気を増やし続けると一般にどうなるか。

- ア．排ガス量が減るため、必ずボイラー効率が上がる。
- イ．排ガス量が増えて排ガス熱損失が大きくなり、ボイラー効率が低下しやすい。
- ウ．燃料の低発熱量が化学的に増加する。
- エ．給水の硬度が自動的に低下する。

答え・解説

正答：イ

ア：過剰空気を増やすと排ガス量は増える。

イ：正しい。過剰空気は加熱されて煙道へ排出されるため熱損失を増やす。

ウ：空気量で燃料固有の発熱量が増えるわけではない。

エ：空気量と給水硬度は無関係である。

総合解説：

燃焼は空気不足だけでなく過剰空気にも注意する。排ガスO₂やCO、煙色等を見ながら適正空気比に保つことが効率と安全の両面で重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0047

2-2 運転管理 > 燃焼・通風・給水管理 | 難易度：標準

燃焼中、炉内圧力が通常より高くなり、点検口付近から燃焼ガスが漏れ出す兆候がある。
適切な判断はどれか。

- ア．燃料量だけを増やし、炉内圧力をさらに上げる。
- イ．点検口を開放して炉内圧力を直接逃がしながら運転する。
- ウ．通風・ダンパ・誘引通風機等の異常を確認し、炉内圧力を所定範囲に戻す。
- エ．給水ポンプを停止して炉内圧力を下げる。

答え・解説

正答：ウ

- ア：ガス漏出と異常燃焼を悪化させる。
- イ：高温ガス噴出の危険があり不適切である。
- ウ：正しい。炉内正圧化は高温ガス漏出による危険を生じるため、通風系を確認する。
- エ：給水ポンプは炉内燃焼ガス圧力の調整装置ではない。

総合解説：

炉内圧力は燃焼用空気・排ガス通路・通風機のバランスで決まる。異常正圧は漏ガス・逆火等の危険がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0048

2-2 運転管理 > 燃焼・通風・給水管理 | 難易度：標準

高負荷運転中に、通常より大幅に低温の給水を急に大量投入した場合に懸念されることとして最も適切なものはどれか。

- ア．蒸気圧力が必ず最高使用圧力を超える。
- イ．燃料油の粘度が直接ゼロになる。
- ウ．水面計が不要になり、水位制御を停止できる。
- エ．ボイラー水温や金属温度の局部変化が大きくなり、熱応力や水位変動を招くおそれがある。

答え・解説

正答：エ

- ア：低温給水は一般に熱を吸収するため、必ず過圧になるとはいえない。
- イ：給水温度と燃料油粘度は別系統である。
- ウ：水位監視は引き続き必要である。
- エ：正しい。大きな温度差を持つ給水の急投入は熱的変動を増す。

総合解説：

給水は量だけでなく温度も重要で、急激な温度変化を避け、脱気器・給水加熱設備を適切に管理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0049

2-2 運転管理 > 燃焼・通風・給水管理 | 難易度：標準

負荷変動のある水管ボイラーで、給水量を蒸発量に合わせて連続的に調整する利点として最も適切なものはどれか。

- ア．ドラム水位と給水温度の変動を小さくし、安定した運転を行いやすい。
- イ．給水ポンプの吐出圧力が不要になる。
- ウ．吹出しを一切行わなくても水質が維持できる。
- エ．安全弁の設定が不要になる。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。給水を負荷に追従させることで急激な水位・温度変化を抑えられる。

イ：ボイラー圧力に打ち勝つ給水圧力は依然として必要である。

ウ：濃縮管理は別途必要である。

エ：給水方式と過圧保護は別である。

総合解説：

高負荷・高圧ボイラーほど、蒸気流量・給水流量・水位を協調して連続制御することが安定運転に有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0050

2-2 運転管理 > 燃焼・通風・給水管理 | 難易度：標準

蒸気負荷が一定なのに、長時間にわたり給水量が蒸発量より少ない状態が続いた場合、最も起こりやすい結果はどれか。

- ア．水位が上昇し続ける。
- イ．ボイラー内の保有水量が減少し、水位が低下する。
- ウ．蒸気圧力だけが上がり、水位は必ず一定となる。
- エ．給水ポンプの回転数に関係なく水位は変化しない。

答え・解説

正答：イ

ア：物質収支が逆である。

イ：正しい。定常的に蒸発量が給水量を上回れば水の収支がマイナスになる。

ウ：水量収支が不均衡なら水位に影響する。

エ：給水量は水位を決める主要因である。

総合解説：

水位制御の基本は蒸発量と給水量の収支である。短時間の見かけ水位変化にはスウェル等もあるが、長時間の不均衡は実水位を変化させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0051

2-2 運転管理 > 燃焼・通風・給水管理 | 難易度：応用

黒煙は出ていないが、排ガス中の酸素濃度が通常より大幅に高く、煙道出口温度も高い。燃焼管理上の判断として最も適切なものはどれか。

- ア．空気不足が確実なので、さらに空気量を減らす。
- イ．給水量をゼロにし、蒸気温度を上げる。
- ウ．過剰空気や伝熱面汚れなどを疑い、空燃比と排ガス熱損失を点検する。
- エ．安全弁を開いて排ガス温度を下げる。

答え・解説

正答：ウ

- ア：高O₂は一般に空気過剰側の情報であり、単純に空気を減らす判断には根拠確認が必要である。
- イ：水位事故を招く危険な操作である。
- ウ：正しい。高O₂は過剰空気の可能性を示し、高排ガス温度と組み合わせると熱損失増大を疑う。
- エ：安全弁は排ガス温度調整装置ではない。

総合解説：

燃焼管理では火災観察だけでなく、O₂、CO、排ガス温度、ドラフト等の計測値を組み合わせ原因を診断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0052

2-2 運転管理 > 燃焼・通風・給水管理 | 難易度：応用

油だきボイラーで火災が周期的に伸び縮みする「いきづき」状態が生じた。原因として最も考えやすいものはどれか。

- ア．水面計のガラスが透明すぎる。
- イ．安全弁が規定圧力で正常作動すること。
- ウ．給水の残留硬度がゼロであること。
- エ．燃料油圧・油温の変動や、燃料調整弁・ダンパのハンチング。

答え・解説

正答：エ

- ア：火災の周期変動とは関係しない。
- イ：正常な安全弁作動は通常、いきづき燃焼の原因ではない。
- ウ：水質が良好であること自体は火災脈動の原因にならない。
- エ：正しい。供給量や空気量が周期的に変動すると火災も脈動しやすい。

総合解説：

いきづき燃焼では、燃料供給圧力・温度、調節弁、ダンパ、制御系のハンチング等を点検し、周期的変動の原因を除く。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0053

2-2 運転管理 > 給水ポンプ・附属設備運転 | 難易度：基礎

ボイラー給水用ディフューザポンプの起動前操作として、最も適切なものはどれか。

- ア．ポンプ内と吸込・吐出配管内の空気を十分に抜き、必要な呼び水を確保する。
- イ．ポンプ内を空のまま高速回転させてから給水を入れる。
- ウ．吸込弁を閉じたまま起動し、負圧を最大にする。
- エ．空気抜きコックを閉じたまま、空気を圧縮して運転する。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。空気が残ると揚水不能やキャビテーション、振動の原因となる。

イ：空運転はシールやポンプを損傷し、揚水もできない。

ウ：吸込不良を起こし、キャビテーションの危険がある。

エ：空気残留は安定した揚水を妨げる。

総合解説：

遠心式・ディフューザポンプは液体で満たして起動するのが基本で、空気抜き・呼び水を確実に行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0054

2-2 運転管理 > 給水ポンプ・附属設備運転 | 難易度：基礎

グランドパッキン式の給水ポンプ軸封部の取扱いとして、最も適切なものはどれか。

- ア．水漏れを完全にゼロにするまで強く締め付ける。
- イ．潤滑・冷却に必要な程度のわずかな漏れを許容し、締め過ぎによる発熱を避ける。
- ウ．漏れ量が多いほど冷却されるので調整しない。
- エ．運転中は軸封部を点検せず、停止時だけ確認する。

答え・解説

正答：イ

ア：締め過ぎは摩擦発熱や軸・パッキンの損傷を招く。

イ：正しい。パッキンは少量の漏れで潤滑・冷却されるため、完全に漏れを止める締め付けは不適切である。

ウ：過大な漏れは異常であり、調整・交換が必要である。

エ：運転中の漏れ量や発熱の監視も重要である。

総合解説：

グランドパッキンは適正な締め付けが重要で、「漏れゼロ」が正常とは限らない点が試験で問われやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0055

2-2 運転管理 > 給水ポンプ・附属設備運転 | 難易度：標準

給水ポンプ運転中の正常性確認として、特に適切な組合せはどれか。

- ア．主蒸気温度だけを監視し、ポンプの圧力・電流は見ない。
- イ．燃料油温度と煙色だけを監視する。
- ウ．吐出圧力、給水流量、電動機負荷電流、振動・異音を監視する。
- エ．安全弁の吹出し回数だけを監視する。

答え・解説

正答：ウ

- ア：主蒸気温度だけではポンプ状態を判断できない。
- イ：燃焼監視項目であり、給水ポンプ状態の把握には不十分である。
- ウ：正しい。水力性能・駆動負荷・機械状態を複数情報で確認できる。
- エ：ポンプの運転状態を直接評価できない。

総合解説：

給水ポンプは圧力・流量・電流・振動・軸受温度・軸封部などを継続監視し、変化傾向から異常を早期発見する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0056

2-2 運転管理 > 給水ポンプ・附属設備運転 | 難易度：標準

遠心式の給水ポンプを通常停止するときの操作として、最も適切なものはどれか。

- ア．電動機を停止して回転が止まった後に吐出し弁を閉じる。
- イ．吸込弁と吐出し弁を同時に急閉しながら電動機を最大加速する。
- ウ．吐出し弁を全開のまま、逆止弁だけに任せて停止するのが常に最良である。
- エ．吐出し弁を徐々に閉じてから電動機を停止する。

答え・解説

正答：エ

- ア：公表問題では、この順序は不適切な扱いである。
- イ：急閉・加速は水撃やポンプ損傷につながる。
- ウ：通常の停止では所定の弁操作を行う。
- エ：正しい。吐出し側を絞って流量を落としてから停止し、逆流や水撃等を避ける。

総合解説：

給水ポンプの起動・停止では弁操作の順序が重要で、特に停止時は吐出し弁を先に閉じる扱いを押さえる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0057

2-2 運転管理 > 給水ポンプ・附属設備運転 | 難易度：標準

給水ポンプから砂利を噛むような異音と振動が生じ、吐出量も低下した。最も疑うべき現象と対応はどれか。

- ア．キャビテーションを疑い、吸込圧力・水温・ストレーナ・弁開度など吸込条件を点検する。
- イ．安全弁のチャタリングを疑い、給水ポンプの回転数を最大にする。
- ウ．ボイラー水のキャリオーバーを疑い、吸込弁をさらに絞る。
- エ．過熱器の過熱を疑い、給水ポンプを空運転する。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。吸込圧力低下や高水温で局部沸騰すると気泡が発生し、性能低下・騒音・損傷を生じる。
- イ：症状はポンプ内部のキャビテーションに典型的で、回転数増加は悪化させ得る。
- ウ：吸込弁を絞ると吸込圧力が低下してキャビテーションを悪化させる。
- エ：空運転はポンプ損傷を招く。

総合解説：

キャビテーション対策は、十分なNPSHを確保し、吸込配管の抵抗・空気混入・水温・液面を適正にすることである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0058

2-2 運転管理 > 給水ポンプ・附属設備運転 | 難易度：標準

同じ給水量を確保するためのポンプ吐出圧力が、日を追って高くなっている。最初に疑うべき原因として適切なものはどれか。

- ア．主蒸気管の保温が良くなったこと。
- イ．給水管路、ストレーナ、弁などの流路抵抗増加や詰まり。
- ウ．水面計の照明が暗くなったこと。
- エ．燃料の低発熱量が高くなったことだけ。

答え・解説

正答：イ

- ア：給水系統の必要吐出圧力増加を直接説明しない。
- イ：正しい。同一流量で必要圧力が増えるのは系統抵抗増大の典型的な兆候である。
- ウ：給水配管抵抗とは無関係である。
- エ：燃料性状だけで給水管路圧力損失が継続増加するとはいえない。

総合解説：

運転記録の圧力・流量のトレンドは、ストレーナ詰まりや配管閉塞を早期に発見する有効な手段である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0059

2-2 運転管理 > 給水ポンプ・附属設備運転 | 難易度：応用

脱気器を備えた給水系統で、脱気器の水位が異常に低下したまま給水ポンプを運転した場合に懸念されることとして最も適切なものはどれか。

- ア．主蒸気の圧力が自動的に最高使用圧力を超える。
- イ．安全弁のばねが直ちに折損する。
- ウ．給水ポンプ吸込圧力が不足し、キャピテーションや給水不能を招くおそれがある。
- エ．燃焼用空気量が自動的にゼロになる。

答え・解説

正答：ウ

ア：脱気器水位低下だけで必ず過圧になるわけではない。

イ：直接的な因果関係はない。

ウ：正しい。脱気器は給水ポンプ吸込側に配置されることが多く、液面低下は吸込条件を悪化させる。

エ：脱気器水位と燃焼空気は別系統である。

総合解説：

脱気器は溶存酸素除去だけでなく給水ポンプの吸込水槽としても機能するため、水位・圧力・温度の管理が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0060

2-2 運転管理 > 給水ポンプ・附属設備運転 | 難易度：応用

低負荷運転で給水量が非常に少ない一方、エコノマイザには高温の燃焼ガスが流れている。設備保護上、最も重要な考え方はどれか。

- ア．給水を完全に止め、管内を空にして高温ガスで乾燥させる。
- イ．出口弁を閉じて内部圧力を意図的に上げ続ける。
- ウ．燃焼ガス温度を監視せず、給水ポンプだけ停止する。
- エ．必要な通水・循環を確保し、エコノマイザ内の蒸気発生や局部過熱を避ける。

答え・解説

正答：エ

ア：過熱・焼損につながる危険がある。

イ：過圧の危険があり、保護方法として不適切である。

ウ：熱入力と流量の両方を管理する必要がある。

エ：正しい。低流量時には管内の停滞・沸騰による損傷リスクが高まる。

総合解説：

エコノマイザは起動・低負荷時に水流が不足しやすいため、形式に応じた再循環や通水を行って熱損傷を防ぐ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0061

2-3 安全装置・異常 > 安全弁・水位検出器の点検 | 難易度：基礎

ばね安全弁の吹出し圧力が設定値より低いことが分かった。一般的な調整として適切なものはどれか。

- ア．ボイラー圧力を十分下げてから調整ボルトを締め、ばね荷重を増して吹出し圧力を上げる。
- イ．調整ボルトを緩め、ばね荷重をさらに小さくする。
- ウ．安全弁を吹かせたまま調整ボルトを急激に回す。
- エ．主蒸気弁を閉じれば、安全弁の調整は不要である。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。吹出し圧力を上げるにはばね荷重を増す方向に調整する。

イ：吹出し圧力はさらに低下する方向になる。

ウ：危険であり、圧力を所定程度まで下げてから調整する。

エ：安全弁の設定異常は修正が必要である。

総合解説：

安全弁調整は、吹出し圧力の高低とばね荷重の関係を理解し、ボイラー圧力を安全な範囲まで下げて実施する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0062

2-3 安全装置・異常 > 安全弁・水位検出器の点検 | 難易度：基礎

ボイラー本体に安全弁が2個ある場合の設定として、一般的に適切なものはどれか。

- ア．2個とも最高使用圧力を大幅に超える同じ圧力に設定する。
- イ．1個を最高使用圧力以下で先に作動させ、他方は許容される範囲でやや高い圧力に段階設定する。
- ウ．1個だけ作動するようにし、他方は常時固着させておく。
- エ．蒸気負荷に応じて運転員が毎時設定圧力を変更する。

答え・解説

正答：イ

ア：過圧保護の役割を果たさず危険である。

イ：正しい。複数の安全弁を段階的に作動させることで過圧を防止する。

ウ：冗長な安全機能を失う。

エ：安全弁は通常運転中に頻繁に設定変更する装置ではない。

総合解説：

複数安全弁では、最高使用圧力を基準に段階的な作動設定を行い、過圧時の放出能力を確保する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0063

2-3 安全装置・異常 > 安全弁・水位検出器の点検 | 難易度：基礎

過熱器用安全弁をボイラー本体の安全弁より先に作動するよう調整する主な理由はどれか。

- ア：ボイラー水の硬度を低下させるため。
- イ：給水ポンプの吐出圧力を下げるため。
- ウ：蒸気流れを確保して過熱器管の過熱・焼損を防ぐため。
- エ：燃料油の粘度を一定にするため。

答え・解説

正答：ウ

ア：安全弁は水質処理装置ではない。

イ：過熱器安全弁の目的ではない。

ウ：正しい。過熱器に蒸気流がない状態で高温ガスを受けると管温度が上がりやすい。

エ：燃料油粘度とは関係しない。

総合解説：

過熱器用安全弁は、過圧保護だけでなく過熱器の蒸気流を確保し、焼損を防ぐ観点から本体側より先に作動させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0064

2-3 安全装置・異常 > 安全弁・水位検出器の点検 | 難易度：標準

最高使用圧力の異なる2基のボイラーが蒸気系統で連絡している。安全弁設定の考え方として適切なものはどれか。

- ア：最も高い最高使用圧力だけを基準に全安全弁を設定する。
- イ：平均の最高使用圧力を計算して安全弁を設定する。
- ウ：安全弁設定は各ボイラーの圧力に関係なく同じでよい。
- エ：最も低い最高使用圧力のボイラーが過圧にならないよう、その圧力を基準に保護を考える。

答え・解説

正答：エ

ア：低圧側ボイラーが許容圧力を超えるおそれがある。

イ：平均値では低圧側の保護が保証されない。

ウ：各機器の最高使用圧力に応じた保護が必要である。

エ：正しい。連絡系では弱い側の許容圧力を超えないことが重要である。

総合解説：

蒸気系統が連絡している場合は、最も低い耐圧条件を超えないように安全弁・減圧設備等を考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0065

2-3 安全装置・異常 > 安全弁・水位検出器の点検 | 難易度：標準

ばね安全弁の手動試験について、適切なものはどれか。

- ア．十分な蒸気圧力がある状態で試験レバーを操作し、弁が固着せず蒸気を通すことを確認する。
- イ．ボイラー圧力がゼロの状態だけでレバーを動かし、吹出しを確認したことにする。
- ウ．安全弁を分解したままボイラーを昇圧して作動確認する。
- エ．手動試験は安全弁を通常の圧力調整弁として使用するために行う。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。公表問題では最高使用圧力の75%以上で行う扱いが確認される。

イ：蒸気通気の確認にならない。

ウ：安全装置を無効にした危険な試験である。

エ：目的は作動確認であり、通常制御に使うためではない。

総合解説：

安全弁は固着・詰まり等がないことを定期的に確認し、試験は設備の手順・圧力条件を守って安全に実施する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0066

2-3 安全装置・異常 > 安全弁・水位検出器の点検 | 難易度：標準

低水位燃料遮断等に用いる水位検出器の日常点検として、最も適切なものはどれか。

- ア．表示灯が点灯していれば、実際の水位変化による作動確認は不要である。
- イ．少なくとも定期的に実際の水位を上下させ、設定した位置で検出器が作動するか確認する。
- ウ．水位検出器は一度調整すれば、廃棄まで点検不要である。
- エ．水位検出器の点検中は燃料遮断機能を永久に無効化する。

答え・解説

正答：イ

ア：検出部や連絡部の故障は表示灯だけでは確認できない。

イ：正しい。公表問題では1日に1回以上、水位を上下させて作動状況を調べる扱いが確認される。

ウ：汚れ・スケール・機械部の劣化があるため定期点検が必要である。

エ：点検後は安全機能を確実に復帰させる必要がある。

総合解説：

水位検出器は低水位事故を防ぐ重要な安全装置であり、実水位変化を使った作動試験で信頼性を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0067

2-3 安全装置・異常 > 安全弁・水位検出器の点検 | 難易度：標準

電極式水位検出器の検出筒を定期的にブローする主な目的として、最も適切なものはどれか。

ア．電極棒を常に空気中に露出させ、低水位信号を出し続けるため。

イ．安全弁の吹出し圧力を下げるため。

ウ．スラッジや濃縮水を排出し、検出水の性状変化による誤作動を防ぐため。

エ．燃料油を検出筒へ入れて電気抵抗を下げるため。

答え・解説

正答：ウ

ア：通常運転を妨げる不適切な状態である。

イ：水位検出器ブローと安全弁設定は無関係である。

ウ：正しい。汚れや水質変化は電気伝導を利用する検出に影響する。

エ：燃料油混入は故障・汚染の原因となる。

総合解説：

電極式では電気伝導性と絶縁状態が検出精度に関係する。検出筒のブロー、清掃、電極点検を行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0068

2-3 安全装置・異常 > 安全弁・水位検出器の点検 | 難易度：標準

電極式水位検出器の定期整備として、最も適切なものはどれか。

ア．電極を厚い油膜で覆い、水との接触を防ぐ。

イ．検出筒内にスラッジを意図的にため、電極を固定する。

ウ．電極棒を任意に短く切り、作動水位を毎回変更する。

エ．検出筒内部を清掃し、電極の汚れや付着物を除去して絶縁・導通状態を確認する。

答え・解説

正答：エ

ア：水位検出ができなくなる。

イ：汚れは誤作動の原因であり除去すべきである。

ウ：作動設定を勝手に変えてはならない。

エ：正しい。付着物は誤検出の原因となるため、定期的な分解清掃が必要である。

総合解説：

電極式は検出筒・電極の汚れや絶縁不良を防ぐ保守が重要で、公表問題では半年程度ごとの分解清掃が扱われている。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0069

2-3 安全装置・異常 > 安全弁・水位検出器の点検 | 難易度：応用

フロート式水位検出器の作動が不安定になった。点検項目として最も適切なものはどれか。

ア．フロート室内のスラッジ・スケール、フロートの破損、シャフトの曲がりや固着を点検する。

イ．燃料ノズルの噴霧角度だけを点検する。

ウ．主蒸気弁の弁座だけを研磨する。

エ．安全弁のばね荷重だけを増す。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。機械式検出では可動部の汚れ・破損・摩擦が作動不良の主要因となる。

イ：燃料ノズルはフロート式水位検出器の機構ではない。

ウ：水位検出器の不安定動作の直接点検項目ではない。

エ：水位検出器の機械的異常は改善しない。

総合解説：

フロート式では、検出室の清浄、フロート・リンク・シャフト・マイクロスイッチ等の機械的作動を定期的に確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0070

2-3 安全装置・異常 > 安全弁・水位検出器の点検 | 難易度：応用

フロート式水位検出器のマイクロスイッチをテスターで確認した。正常なスイッチ接点の抵抗の関係として適切なものはどれか。

ア．開いているときに 0Ω で、閉じているときに無限大となる。

イ．接点が閉じているときはほぼ 0Ω 、開いているときは非常に大きい抵抗を示す。

ウ．開閉に関係なく常に 0Ω でなければ正常である。

エ．開閉に関係なく常に無限大でなければ正常である。

答え・解説

正答：イ

ア：導通・非導通の関係が逆である。

イ：正しい。閉接点は導通、開接点是非導通となるのが基本である。

ウ：常時導通はスイッチ機能を失っている。

エ：常時非導通もスイッチ機能を失っている。

総合解説：

水位検出器の機械動作だけでなく、最終的な接点信号が正しく変化するかまで確認して安全回路の信頼性を確保する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0071

2-3 安全装置・異常 > キャリオーバー・低水位・水循環 | 難易度：基礎

ボイラーでプライミングが生じやすい条件として、最も適切なものはどれか。

- ア．給水の硬度が完全にゼロで、負荷が一定のときだけ。
- イ．主蒸気弁を閉じて無負荷のまま安定しているときだけ。
- ウ．蒸気負荷の急増やドラム水位の異常な上昇。
- エ．ボイラー水温が十分低く蒸気が発生していないとき。

答え・解説

正答：ウ

ア：プライミングの典型的条件ではない。

イ：負荷急増時の方が発生しやすい。

ウ：正しい。蒸気流速増大や高水位によって水滴が蒸気とともに持ち出されやすくなる。

エ：蒸気流による水滴持ち出しがない状態では生じにくい。

総合解説：

プライミングは機械的な水滴同伴であり、高水位・急激な負荷変化・蒸気流速増大などが主な要因となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0072

2-3 安全装置・異常 > キャリオーバー・低水位・水循環 | 難易度：基礎

ボイラー水面に泡が多量に発生して消えにくくなるホーミングの原因として、最も適切なものはどれか。

- ア．給水を適切に軟化し、水質を良好に維持していること。
- イ．蒸気負荷が一定で、水位も安定していること。
- ウ．主蒸気管の保温を強化したこと。
- エ．ボイラー水の過度な濃縮、有機物や油分などの混入。

答え・解説

正答：エ

ア：良好な水質管理はホーミング防止側に働く。

イ：それ自体はホーミングの原因ではない。

ウ：蒸気管保温はボイラー水の泡立ちを直接生じさせない。

エ：正しい。水の表面張力や泡の安定性が変化し、泡が消えにくくなる。

総合解説：

ホーミングは水質に起因する泡立ちで、濃縮物・油脂・有機物などが原因となり、キャリオーバーを助長する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0073

2-3 安全装置・異常 > キャリオーバー・低水位・水循環 | 難易度：基礎

キャリオーバーが発生したときの影響として、適切でないものはどれか。

- ア．過熱器に水滴が入ると、蒸気温度は必ず急上昇する。
- イ．蒸気管内に多量のドレンが生じ、ウォータハンマの原因となることがある。
- ウ．蒸気にボイラー水中の不純物が持ち出され、過熱器や蒸気系統に付着することがある。
- エ．急激なキャリオーバーでは水位制御が誤認し、実水位低下を招くおそれがある。

答え・解説

正答：ア

ア：不適切。水滴が過熱器へ入ると熱を奪うため、蒸気温度は低下する方向になりやすい。

イ：適切。湿分持込みはドレン増加と水撃を招く。

ウ：適切。塩類等の持出しによる汚染・付着が起こり得る。

エ：適切。見かけの水位上昇等で給水が絞られ、低水位につながることもある。

総合解説：

キャリオーバーは蒸気品質を悪化させ、過熱器・タービン・蒸気配管への水分・塩類持込み、ウォータハンマ等を引き起こす。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0074

2-3 安全装置・異常 > キャリオーバー・低水位・水循環 | 難易度：標準

運転中にキャリオーバーが疑われる症状が出た。初動として最も適切なものはどれか。

- ア．蒸気負荷をさらに増やし、水滴を勢いで押し流す。
- イ．燃焼量を下げ、圧力計・水面計を確認しながら主蒸気弁を徐々に絞り、原因を調べる。
- ウ．水位を水面計上端まで上げて蒸気空間を狭くする。
- エ．燃料量だけを増やして蒸気温度を高くする。

答え・解説

正答：イ

ア：蒸気流速を増やしてキャリオーバーを悪化させる。

イ：正しい。蒸気発生負荷を下げ、水滴持ち出しを抑えながら水位・水質等を確認する。

ウ：高水位はキャリオーバーを助長する。

エ：蒸発量が増え、症状を悪化させる可能性がある。

総合解説：

キャリオーバー時は負荷を下げ、実水位・水質・吹出し状態を確認し、原因に応じて是正する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0075

2-3 安全装置・異常 > キャリオーバー・低水位・水循環 | 難易度：標準

ボイラー水位が安全低水面より低下すると、最も重大な危険として何が考えられるか。

ア：蒸気が必ず凝縮してボイラー圧力がゼロになる。

イ：燃料油の発熱量が急に半分になる。

ウ：伝熱面が水で十分冷却されなくなり、過熱・膨出・焼損・破裂に至るおそれがある。

エ：給水中のシリカが完全に除去される。

答え・解説

正答：ウ

ア：低水位でも燃焼が続けば過熱の危険が高い。

イ：低水位と燃料発熱量は直接関係しない。

ウ：正しい。水側冷却が失われると金属温度が急上昇して強度が低下する。

エ：低水位で水質が改善することはない。

総合解説：

低水位事故はボイラーで最も重大な異常の一つで、伝熱面露出による過熱・強度低下を防ぐため確実な水位監視と燃料遮断が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0076

2-3 安全装置・異常 > キャリオーバー・低水位・水循環 | 難易度：標準

低水位が長く続き、炉筒や水管が過熱した可能性があるボイラーで水位が確認できない。最も適切な対応はどれか。

ア：給水ポンプを最大能力で運転し、冷水を一気に入れる。

イ：燃焼を続けて圧力を上げ、水面計に水を押し戻す。

ウ：安全弁を閉じ込めて圧力を保持しながら給水する。

エ：直ちに燃焼を停止し、過熱部へ急に給水せず、安全手順に従って冷却・点検する。

答え・解説

正答：エ

ア：過熱部へ急給水するのは非常に危険である。

イ：低水位を悪化させ、破損リスクを高める。

ウ：過圧保護を無効にする危険な操作である。

エ：正しい。赤熱・過熱した伝熱面へ急給水すると急激な蒸気発生や熱衝撃で重大事故となる。

総合解説：

重度低水位では、燃焼停止が最優先である。過熱した圧力部へ水を急投入しないという原則を守る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0077

2-3 安全装置・異常 > キャリオーバー・低水位・水循環 | 難易度：標準

水管ボイラーの運転中、水循環が悪化して上昇管内に発生蒸気が停滞した場合、最も懸念される現象はどれか。

- ア．管壁から水側への熱伝達が悪化し、管壁温度が著しく上昇して焼損につながる。
- イ．蒸気が停滞するほど管壁の冷却が強まり、管壁温度は必ず低下する。
- ウ．水循環が悪くなると蒸発が完全に止まり、圧力だけが直ちにゼロになる。
- エ．水循環不良の影響は水面計だけに現れ、水管そのものの温度には影響しない。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。蒸気が管内に停滞すると沸騰水による冷却が失われ、管壁温度が上昇して過熱・焼損の危険が増す。

イ：逆である。蒸気側の熱伝達は沸騰水側より小さく、発生蒸気の停滞は管壁温度上昇の要因になる。

ウ：循環不良は局部過熱・焼損を招くが、直ちに全蒸発が停止して圧力がゼロになるわけではない。

エ：水循環は水管の冷却に直結し、循環不良は管壁温度と損傷リスクに直接影響する。

総合解説：

水管内で発生蒸気が停滞すると、水管壁から内容物への熱伝達が低下し、管壁温度が著しく上昇することがある。運転中の循環不良は伝熱面損傷につながる重要な異常である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0078

2-3 安全装置・異常 > キャリオーバー・低水位・水循環 | 難易度：標準

運転中の水循環が不足気味のときの操作に関する記述として、適切でないものはどれか。

- ア．燃烧状態や給水条件を確認し、局部的な蒸発・流動阻害の原因を調べる。
- イ．水冷壁を吹き出して上昇管内の気水混合物の密度を小さくすれば、必ず循環が改善する。
- ウ．スケールやスラッジによる流路障害がないか点検する。
- エ．水位・圧力・循環系の異常兆候を総合的に確認する。

答え・解説

正答：イ

ア：適切。循環不良は熱負荷・流路閉塞・水質等の原因確認が必要である。

イ：不適切。公表問題でも、水循環不足を改善する目的で水冷壁吹出しを行うという説明は誤りとされている。

ウ：適切。付着・堆積は伝熱と水循環を悪化させる。

エ：適切。一つの操作だけでなく複数情報から診断する。

総合解説：

水循環不良は単純な吹出しで改善する問題ではない。流路、熱負荷、スケール、水位等の原因を特定して対処する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0079

2-3 安全装置・異常 > キャリオーバー・低水位・水循環 | 難易度：応用

水管の一部に厚いスケールが付着した状態で高負荷運転を続けた場合、最も懸念されることはどれか。

- ア．熱伝達が良くなり、管壁温度が必ず低下する。
- イ．ボイラー水の濃度が自動的に低下し、吹出しが不要になる。
- ウ．水側への熱伝達が妨げられ、管壁温度上昇と局部過熱、循環不良を招く。
- エ．蒸気の乾き度が常に100%になり、キャリオーバーがなくなる。

答え・解説

正答：ウ

- ア：スケールは熱抵抗を増加させる。
- イ：スケール付着は水質改善ではなく、水管理不良の結果である。
- ウ：正しい。スケールは熱伝導が悪く、金属温度を上げて強度低下につながる。
- エ：スケールは蒸気品質を保証しない。

総合解説：

水側付着物は熱伝達を妨げ、伝熱面の過熱・膨出・焼損の原因となる。水処理、吹出し、清掃で付着を防ぐ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0080

2-3 安全装置・異常 > キャリオーバー・低水位・水循環 | 難易度：応用

蒸気負荷が急増して水面計の水位が一時上昇した後、給水を絞ったところ水位が急低下した。最も適切な説明はどれか。

- ア．水位が上がった時点で保有水量も必ず増えているので、給水を止めても問題ない。
- イ．負荷急増時には必ずシュリンクだけが起り、水位は上昇しない。
- ウ．給水量と水位は無関係なので、原因は安全弁だけである。
- エ．負荷急増時のスウェルを実水位上昇と誤認して給水を減らし、実際の保有水量が不足した可能性がある。

答え・解説

正答：エ

- ア：スウェルは気泡膨張による見かけ上昇で、実水量増加とは限らない。
- イ：負荷急増では一般にスウェルが生じ得る。
- ウ：給水量は実水位に直結する主要因である。
- エ：正しい。見かけの水位変化に過剰反応すると低水位へ移行することがある。

総合解説：

水位制御ではスウェル・シュリンクを理解し、蒸気流量・給水流量と水位を合わせて判断することが低水位防止に重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0081

2-3 安全装置・異常 > 異常燃焼・二次燃焼・漏れ | 難易度：基礎

油だきボイラーで黒煙を伴う長い赤色火炎が発生した場合、まず点検すべき事項として最も適切なものはどれか。

- ア．燃焼用空気量、燃料と空気の混合状態、バーナノズルの霧化状態。
- イ．水面計ガラスの厚さだけ。
- ウ．安全弁のばね材質だけ。
- エ．給水の塩化物イオン濃度だけ。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。空気不足や霧化不良は不完全燃焼と黒煙を生じる代表的要因である。

イ：火炎状態とは直接関係しない。

ウ：安全弁材質は黒煙の直接原因ではない。

エ：水質は黒煙・火炎形状の直接原因ではない。

総合解説：

火炎異常は、燃料側と空気側を同時に確認する。空気不足、油温・油圧、ノズル汚れ、ダンパ・ファン等を系統的に点検する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0082

2-3 安全装置・異常 > 異常燃焼・二次燃焼・漏れ | 難易度：基礎

火炎が周期的に強弱を繰り返すいきづき燃焼の原因として、最も適切なものはどれか。

- ア．水面計のコックが正常に開いていること。
- イ．燃料油圧や油温の変動、燃料調整弁や風量ダンパのハンチング。
- ウ．主蒸気管を十分に保温していること。
- エ．給水ポンプの吐出圧力が適正であること。

答え・解説

正答：イ

ア：正常な水面計操作は火炎脈動の原因ではない。

イ：正しい。供給量・空気量の周期変動が火炎の周期変動として現れる。

ウ：保温がいきづき燃焼を生じさせるわけではない。

エ：正常な給水圧力は異常燃焼の原因ではない。

総合解説：

いきづき燃焼は制御系・燃料供給系・通風系の周期変動を疑い、圧力・温度・弁開度・ダンパ動作を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0083

2-3 安全装置・異常 > 異常燃焼・二次燃焼・漏れ | 難易度：基礎

燃焼中、炉内から通常と異なる周期的なうなり音と振動が続くようになった。最も適切な対応はどれか。

- ア．正常な燃焼音と決めつけ、燃料量を最大まで増やす。
- イ．給水を止めて音が消えるまで運転を続ける。
- ウ．燃焼を安全側に下げ、空燃比・通風・燃料圧力・制御系を確認して燃焼振動の原因を除く。
- エ．安全弁を固定して吹出しを防止する。

答え・解説

正答：ウ

ア：振動を悪化させ、設備損傷につながる可能性がある。

イ：低水位事故の危険を生じる。

ウ：正しい。異常なうなり・振動は燃焼不安定や共振の兆候であり、放置しない。

エ：過圧保護を無効にする危険な操作である。

総合解説：

燃焼振動は火炎・炉内圧力の変動を伴い、炉壁・ダクト等にも負担を与える。異常音は重要な運転監視情報である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0084

2-3 安全装置・異常 > 異常燃焼・二次燃焼・漏れ | 難易度：標準

ボイラーの二次燃焼として最も適切な説明はどれか。

- ア．燃焼室内で正常火炎が安定して燃えること。
- イ．ボイラー水がドラム内で再び沸騰すること。
- ウ．安全弁から出た蒸気が大気中で凝縮すること。
- エ．燃焼室で燃え切らなかった未燃ガスやすすが、煙道・過熱器・空気予熱器などのガス通路で燃焼する現象。

答え・解説

正答：エ

ア：正常燃焼であり二次燃焼ではない。

イ：水の沸騰現象は二次燃焼ではない。

ウ：燃焼現象ではない。

エ：正しい。燃焼室外のガス通路で未燃分が燃える異常現象である。

総合解説：

二次燃焼は未燃分の持出し・堆積が前提となるため、完全燃焼、すす清掃、排ガス温度監視が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0085

2-3 安全装置・異常 > 異常燃焼・二次燃焼・漏れ | 難易度：標準

運転中に火災が消失した。自動燃料遮断後の再点火前に最も重要な操作はどれか。

- ア．炉内を十分に換気し、未燃燃料・可燃性ガスを排除してから再点火する。
- イ．燃料弁をすぐ開き直し、火災が戻るまで燃料を供給する。
- ウ．通風を停止して可燃性ガスを炉内に保持する。
- エ．水位計を閉止すれば再点火してよい。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。失火後の未燃混合気への再着火は炉内爆発の代表的原因である。

イ：炉内に未燃燃料を蓄積し、爆発危険を高める。

ウ：換気と逆であり危険である。

エ：水位計操作は未燃ガス除去の代わりにならない。

総合解説：

失火・点火失敗後は燃料遮断と再バーージが必須で、原因を確認せず連続再点火しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0086

2-3 安全装置・異常 > 異常燃焼・二次燃焼・漏れ | 難易度：標準

燃焼室の火災は弱まっているのに、空気予熱器付近のガス温度だけが急上昇し、発煙が見られる。最も疑うべき現象はどれか。

- ア．給水ポンプのキャビテーション。
- イ．すすや未燃分がガス通路で燃える二次燃焼。
- ウ．水面計の照明不良。
- エ．安全弁の正常な作動。

答え・解説

正答：イ

ア：給水ポンプ異常だけで空気予熱器ガス温度が局所急上昇するとは考えにくい。

イ：正しい。火炉以外の局所的な排ガス温度上昇は二次燃焼・すす火災を疑う重要な兆候である。

ウ：ガス温度上昇・発煙の原因ではない。

エ：安全弁作動は空気予熱器内の発煙を直接生じさせない。

総合解説：

ガス通路の異常温度上昇、発煙、差圧変化は二次燃焼の兆候となる。燃料を止め、設備手順に従って安全に消火・冷却する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0087

2-3 安全装置・異常 > 異常燃焼・二次燃焼・漏れ | 難易度：標準

水管ボイラー運転中、炉内から異常な噴出音がし、給水量が増えても水位が保ちにくく、炉内圧力も乱れ始めた。最も疑うべきものはどれか。

- ア．水面計照明の球切れだけ。
- イ．燃料油の粘度がわずかに低下しただけ。
- ウ．水管の漏れまたは破裂。
- エ．安全弁の設定が正常であること。

答え・解説

正答：ウ

ア：水位維持困難や炉内圧力乱れを説明できない。

イ：噴出音と水位低下を同時に説明しない。

ウ：正しい。水・蒸気の炉内噴出は給水需要増加、ドラフト変化、異常音などを伴う。

エ：正常設定は異常の原因ではない。

総合解説：

管破損時は給水需要、炉内圧力、排ガス温度、異常音・蒸気漏れ等が同時に変化する。重大漏れでは速やかに燃焼停止・隔離へ移る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0088

2-3 安全装置・異常 > 異常燃焼・二次燃焼・漏れ | 難易度：標準

ボイラー水位低下後に、管の取付部やステーボルト周辺から漏れが生じることがある理由として最も適切なものはどれか。

- ア．低水位になると金属温度が必ず下がり、材料が収縮しないため。
- イ．給水中の硬度がなくなり、金属が溶けるため。
- ウ．安全弁が開くと水管取付部へ燃料油が入るため。
- エ．水で十分冷却されなくなった部分が過熱し、熱変形や締結部のゆるみ・損傷が生じるため。

答え・解説

正答：エ

ア：低水位では冷却不足で金属温度が上がる。

イ：硬度低下が直接の原因ではない。

ウ：そのような機構はない。

エ：正しい。低水位による局部過熱は接合部・ねじ込み部の漏れにつながり得る。

総合解説：

低水位事故では、伝熱面だけでなく管取付部、ステー、継手等も過熱・変形し、漏えいが発生することがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0089

2-3 安全装置・異常 > 異常燃焼・二次燃焼・漏れ | 難易度：応用

運転中、炉内が正圧傾向となり、点検口から高温ガスが漏れ始めた。最も適切な対応はどれか。

- ア．燃焼量を安全側に下げ、誘引通風機・ダンパ・煙道閉塞等を確認し、所定の炉内圧力へ戻す。
- イ．燃料量を増やして炉内をさらに加圧し、漏れ箇所を特定する。
- ウ．点検口を広く開けたまま通常負荷で運転を継続する。
- エ．給水を停止して炉内圧力を下げる。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。高温ガス漏出は火傷・火災の危険があり、通風系異常を速やかに是正する。

イ：漏出を悪化させる危険な操作である。

ウ：高温ガス噴出による重大災害の危険がある。

エ：給水停止は低水位事故を招き、通風異常の解決にもならない。

総合解説：

炉内正圧は通風不足・煙道閉塞・ファン異常等を疑う。燃焼を抑え、安全な負圧・設計圧力へ戻してから原因を除く。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0090

2-3 安全装置・異常 > 異常燃焼・二次燃焼・漏れ | 難易度：応用

バーナ付近で燃料油の漏れを発見し、床面にも少量たまっている。最も適切な対応はどれか。

- ア．漏れ量が少なければ燃焼を続け、床面の油は自然蒸発させる。
- イ．燃料供給を遮断し、火気を管理して漏れを除去・修理し、必要な換気と安全確認後に再起動する。
- ウ．燃料弁をさらに開いて配管内圧力を上げ、漏れ位置をはっきりさせる。
- エ．換気を止めて油蒸気を炉内に集め、次回燃焼に利用する。

答え・解説

正答：イ

ア：火災・爆発の危険があり不適切である。

イ：正しい。燃料漏れを残したまま燃焼を続けたり再点火したりしてはならない。

ウ：漏えい量を増やし危険を拡大する。

エ：可燃性蒸気を蓄積する極めて危険な操作である。

総合解説：

燃料漏れは火災・炉内爆発へ直結するため、遮断・火気管理・除去・修理・換気・再確認の順で安全を確保する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0091

2-4 吹出し・水処理 > 吹出し操作・連続吹出し計算 | 難易度：基礎

ボイラー水の吹出しを行う主な目的として、最も適切なものはどれか。

- ア．ボイラー水中の溶解固形物濃度やスラッジ量を管理し、キャリオーバや伝熱障害を防ぐ。
- イ．燃焼用空気中の酸素濃度を高め、完全燃焼を促進する。
- ウ．給水ポンプの吐出圧力を常に最高値に保つ。
- エ．蒸気圧力を短時間で上昇させるため、ボイラー水を減らす。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。吹出しは濃縮した溶解固形物や沈殿物を系外へ排出し、水質を所定範囲に保つために行う。

イ：燃焼用空気の管理とボイラー水の吹出しは別の操作である。

ウ：給水ポンプ圧力の保持は吹出しの目的ではない。

エ：吹出しは昇圧操作ではなく、過大な吹出しは水・熱の損失を増やす。

総合解説：

吹出しは濃縮した溶解固形物や沈殿物を系外へ排出し、水質を所定範囲に保つために行う。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0092

2-4 吹出し・水処理 > 吹出し操作・連続吹出し計算 | 難易度：標準

運転中の水冷壁の吹出しについて、最も適切な説明はどれか。

- ア．水冷壁だけは吹出しによる循環への影響を受けない。
- イ．水循環を促進するため、高負荷時ほど積極的に行う。
- ウ．蒸気品質を上げるため、常用水位より低くなるまで連続して行う。
- エ．水循環を乱して水管の過熱を招くおそれがあるため、運転中には行わない。

答え・解説

正答：エ

ア：水冷壁は循環系の一部であり、吹出しによる流動変化の影響を受ける。

イ：水冷壁吹出しは循環改善の操作ではなく、運転中は過熱リスクがある。

ウ：水位を過度に低下させる操作は危険であり、目的も誤っている。

エ：正しい。運転中の水冷壁吹出しは循環を乱し、局所的な蒸気滞留や過熱につながる危険がある。

総合解説：

運転中の水冷壁吹出しは循環を乱し、局所的な蒸気滞留や過熱につながる危険がある。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0093

2-4 吹出し・水処理 > 吹出し操作・連続吹出し計算 | 難易度：標準

直列に2個設けられた吹出し弁又はコックを開くときの基本操作として、最も適切なものはどれか。

- ア．必ず外側を先に全開し、次にボイラー側を急開する。
- イ．2個を同時に半開としてから、同時に全開する。
- ウ．順序は水位に影響しないため、どちらから操作してもよい。
- エ．ボイラーに近い側を先に開き、その後外側を操作する。

答え・解説

正答：エ

ア：開弁順序が逆である。

イ：同時操作ではなく、所定の順序で確実に操作する。

ウ：吹出し弁の操作には安全上の所定手順がある。

エ：正しい。公表試験でも、直列に設けた吹出し弁等を開く場合はボイラーに近い側から操作することが適切な扱いとして確認されている。

総合解説：

公表試験でも、直列に設けた吹出し弁等を開く場合はボイラーに近い側から操作することが適切な扱いとして確認されている。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0094

2-4 吹出し・水処理 > 吹出し操作・連続吹出し計算 | 難易度：基礎

ボイラーの間欠吹出しを行う際の作業管理として、最も適切なものはどれか。

- ア．効率化のため、一人で複数ボイラーの吹出しを同時に行う。
- イ．吹出し弁を開いた後は、設定時間まで現場を離れてよい。
- ウ．吹出し中は水位が自動的に回復するため、水面計の監視は不要である。
- エ．吹出し中は水位を確実に監視し、担当者は他の作業を並行して行わない。

答え・解説

正答：エ

ア：一人で同時に複数ボイラーの吹出しを行うのは不適切である。

イ：水位・排出状態を継続監視しなければならない。

ウ：給水制御があっても水位監視は必要である。

エ：正しい。吹出しは水位低下を伴うため監視を継続し、操作に専念する必要がある。

総合解説：

吹出しは水位低下を伴うため監視を継続し、操作に専念する必要がある。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0095

2-4 吹出し・水処理 > 吹出し操作・連続吹出し計算 | 難易度：応用

蒸発量が毎時300 kgのボイラーで、給水中の塩化物イオン濃度が20 mg/L、ボイラー水を500 mg/Lに保つ。水と蒸気の密度差等を無視するとき、必要な連続吹出し量に最も近いものはどれか。

- ア．約30.0 kg/hであり、蒸発量の10%を常に吹出す。
- イ．約6.0 kg/hであり、 $300 \times 20 \div 1000$ として求める。
- ウ．約20.8 kg/hであり、 $300 \times 20 \div (500 - 20)$ の結果を2倍する。
- エ．約12.5 kg/hであり、蒸発量と給水濃度を用いた塩類収支から求める。

答え・解説

正答：エ

ア：吹出し率は水質条件で決まり、一律10%ではない。

イ：ボイラー水濃度と給水濃度の差を考慮しておらず、塩類収支になっていない。

ウ：塩類収支式に2倍する根拠はない。

エ：正しい。 $B = E \times Cf / (Cb - Cf) = 300 \times 20 / (500 - 20) = 12.5 \text{ kg/h}$ となる。

総合解説：

$B = E \times Cf / (Cb - Cf) = 300 \times 20 / (500 - 20) = 12.5 \text{ kg/h}$ となる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0096

2-4 吹出し・水処理 > 吹出し操作・連続吹出し計算 | 難易度：応用

蒸発量と目標ボイラー水濃度が一定のまま、給水中の溶解固形物濃度だけが上昇した。連続吹出し量は一般にどう調整すべきか。

- ア．減らす必要がある。給水濃度が高いほど濃縮が起こりにくいためである。
- イ．変える必要はない。吹出し量は蒸発量だけで決まる。
- ウ．ゼロにできる。給水側の濃度が高いほど沈殿物が自然に排出される。
- エ．増やす必要がある。給水から持ち込まれる溶解固形物量が増えるためである。

答え・解説

正答：エ

ア：給水濃度が高いほど固形物の流入量は増え、濃縮管理は厳しくなる。

イ：吹出し量は蒸発量だけでなく給水・ボイラー水の濃度にも依存する。

ウ：自然排出されるわけではなく、むしろ濃縮・析出の危険が増す。

エ：正しい。同じ目標濃度を維持するには、流入する塩類量が増えた分だけ吹出しによる排出を増やす必要がある。

総合解説：

同じ目標濃度を維持するには、流入する塩類量が増えた分だけ吹出しによる排出を増やす必要がある。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0097

2-4 吹出し・水処理 > 吹出し操作・連続吹出し計算 | 難易度：基礎

必要量を大きく超える吹出しを継続した場合の影響として、最も適切なものはどれか。

- ア．伝熱面の金属温度が必ず低下し、熱応力も消失する。
- イ．給水処理が不要になり、原水をそのまま給水できる。
- ウ．高温のボイラー水と処理済み給水の損失が増え、熱効率や水処理コストの面で不利になる。
- エ．蒸気中の水分が必ずゼロになり、蒸気品質が無条件に向上する。

答え・解説

正答：ウ

ア：金属温度・熱応力は燃焼や伝熱条件等にも依存し、吹出し過多で消失しない。

イ：吹出しは給水処理の代替ではない。

ウ：正しい。過大吹出しは水質を下げすぎる一方で、顕熱・水・薬品を系外へ捨てるため経済性が悪化する。

エ：吹出しだけで蒸気中水分をゼロにはできず、過大吹出しには不利益がある。

総合解説：

過大吹出しは水質を下げすぎる一方で、顕熱・水・薬品を系外へ捨てるため経済性が悪化する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0098

2-4 吹出し・水処理 > 吹出し操作・連続吹出し計算 | 難易度：標準

炉筒煙管ボイラーの間欠吹出しを行う時期として、一般に適切なものはどれか。

- ア．送気弁を急開した直後に行い、圧力低下を利用する。
- イ．運転前、停止時又は負荷が低いときなど、水位を監視しながら安全に行える時期。
- ウ．最大負荷付近で蒸発が最も盛んなときに限って行う。
- エ．低水位警報が作動している間に行う。

答え・解説

正答：イ

ア：送気開始直後の圧力・水位変動がある状態で行う操作ではない。

イ：正しい。公表問題では炉筒煙管ボイラーの吹出しは、運転前・停止時・低負荷時に行う扱いが示されている。

ウ：高負荷時は水位変動が大きくなりやすく、間欠吹出しには適さない。

エ：低水位時にさらに排水するのは危険である。

総合解説：

公表問題では炉筒煙管ボイラーの吹出しは、運転前・停止時・低負荷時に行う扱いが示されている。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0099

2-4 吹出し・水処理 > 吹出し操作・連続吹出し計算 | 難易度：標準

吹出し装置を長期間ほとんど使用しなかった場合に注意すべきこととして、最も適切なものはどれか。

- ア．スケールやスラッジで通路が詰まることがあるため、適切な頻度で機能を確認する。
- イ．弁座が常に磨かれるため、使用しないほど気密性が向上する。
- ウ．配管内に蒸気が満たされるため、スラッジは必ず自然消失する。
- エ．吹出し装置は水質の影響を受けないため、点検対象外である。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。吹出し装置そのものが沈殿物で閉塞すると、必要時に排出できなくなる。
- イ：使用しないことで自動的に気密性が向上するわけではなく、固着・閉塞の懸念がある。
- ウ：沈殿物は自然消失せず、閉塞原因となり得る。
- エ：水質由来のスケール・スラッジの影響を受けるため点検が必要である。

総合解説：

吹出し装置そのものが沈殿物で閉塞すると、必要時に排出できなくなる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0100

2-4 吹出し・水処理 > 吹出し操作・連続吹出し計算 | 難易度：標準

給水水質と蒸発量が変わらない条件で、許容するボイラー水の溶解固形物濃度を従来より低く設定した。連続吹出し運用として適切なものはどれか。

- ア．一般には吹出し量を増やし、濃縮倍率を下げる方向で調整する。
- イ．吹出しを停止し、蒸気だけを排出して濃度を下げる。
- ウ．給水温度だけを下げれば、吹出し量は必ずゼロにできる。
- エ．吹出し量を減らして濃縮倍率を上げる。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。許容濃度を低くするほど、濃縮したボイラー水をより多く排出する必要がある。
- イ：蒸気発生は溶解固形物を残して濃縮を進める。
- ウ：給水温度と溶解固形物収支は別であり、吹出し不要にはならない。
- エ：目標濃度を低くする条件と逆方向の調整である。

総合解説：

許容濃度を低くするほど、濃縮したボイラー水をより多く排出する必要がある。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0101

2-4 吹出し・水処理 > 不純物・スケール・スラッジ | 難易度：基礎

伝熱面にスケールが厚く付着すると、水管等の金属温度が上昇しやすくなる主な理由はどこか。

ア．スケールがボイラー水の沸点を常に大きく下げのため。

イ．スケールが燃焼ガスの酸素濃度を上げ、火炎温度を必ず上昇させるため。

ウ．スケールの熱伝導率が鋼より著しく低く、ボイラー水側への熱移動を妨げるため。

エ．スケールが金属の熱伝導率を高め、熱を一時的に蓄えるため。

答え・解説

正答：ウ

ア：主因は伝熱抵抗の増加であり、沸点低下ではない。

イ：スケールは水側付着物であり、燃焼ガス中酸素を直接増加させない。

ウ：正しい。公表問題ではスケールの熱伝導率は軟鋼の約1/20～1/100程度とされ、付着により金属の冷却が悪化する。

エ：スケールは熱抵抗を増やす方向に作用する。

総合解説：

公表問題ではスケールの熱伝導率は軟鋼の約1/20～1/100程度とされ、付着により金属の冷却が悪化する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0102

2-4 吹出し・水処理 > 不純物・スケール・スラッジ | 難易度：基礎

ボイラー水中のスラッジについて、最も適切な説明はどれか。

ア．水中で生成した比較的軟らかい沈殿物で、水循環の緩慢な箇所に堆積すると腐食や過熱の原因になり得る。

イ．伝熱面に強固に固着した硬質付着物だけを指し、吹出しでは排出できない。

ウ．燃焼ガス中のすすだけを指し、水側には存在しない。

エ．純水中でのみ発生し、硬度成分があると生成しない。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。スラッジは沈殿・堆積し、循環障害や堆積下腐食、伝熱悪化を招く。

イ：これは主としてスケールの説明であり、スラッジとは区別する。

ウ：すすはガス側付着物で、スラッジは水側の沈殿物である。

エ：硬度成分等の反応生成物がスラッジになることがある。

総合解説：

スラッジは沈殿・堆積し、循環障害や堆積下腐食、伝熱悪化を招く。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0103

2-4 吹出し・水処理 > 不純物・スケール・スラッジ | 難易度：標準

スケールとスラッジの区別として、最も適切なものはどれか。

ア．スケールは常に水に溶け、スラッジだけが伝熱面に固着する。

イ．両者は完全に同義で、試験上も区別しない。

ウ．スケールはガス側のすす、スラッジは燃料油中の水分を指す。

エ．スケールは伝熱面に硬く固着しやすい付着物、スラッジは比較的軟らかく沈殿・堆積しやすい物質として扱う。

答え・解説

正答：エ

ア：一般には逆で、スケールは硬く固着しやすい。

イ：性状と対策が異なるため区別される。

ウ：どちらも主にボイラー水側の不純物・生成物に関する用語である。

エ：正しい。両者は水中不純物由来でも、付着性・除去性・障害の現れ方が異なる。

総合解説：

両者は水中不純物由来でも、付着性・除去性・障害の現れ方が異なる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0104

2-4 吹出し・水処理 > 不純物・スケール・スラッジ | 難易度：標準

硫酸塩類やけい酸塩類がボイラー水中で問題となる理由として、最も適切なものはどれか。

ア．熱分解しにくく、伝熱面に硬く固着して除去しにくいスケールを形成することがある。

イ．金属表面の熱伝導を大幅に改善する保護膜となる。

ウ．必ず気体となって蒸気とともに完全に排出される。

エ．燃焼室でだけ反応し、水側の障害にはならない。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。公表問題でも硫酸塩・けい酸塩類は硬質で除去しにくいスケール形成に関係する。

イ：厚い付着は熱抵抗を増し、過熱等の原因となる。

ウ：難溶性・付着性の成分として残留する場合がある。

エ：ボイラー水側でスケール形成に関与する。

総合解説：

公表問題でも硫酸塩・けい酸塩類は硬質で除去しにくいスケール形成に関係する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0105

2-4 吹出し・水処理 > 不純物・スケール・スラッジ | 難易度：標準

ボイラー給水・ボイラー水の「懸濁物」の例として最も適切なものはどれか。

- ア．塩化物イオンなど、水に完全に溶けている電解質だけ。
- イ．水蒸気に含まれる潜熱そのもの。
- ウ．微細なじんあいやエマルジョン化された油など、水中に浮遊する粒子状・分散状の物質。
- エ．水素イオン濃度を表すpHの数値。

答え・解説

正答：ウ

ア：これは溶解性成分であり、懸濁物とは異なる。

イ：熱量は物質としての懸濁物ではない。

ウ：正しい。懸濁物は水に溶解しているイオンではなく、微細粒子等として浮遊する不純物である。

エ：pHは水質指標であり懸濁物そのものではない。

総合解説：

懸濁物は水に溶解しているイオンではなく、微細粒子等として浮遊する不純物である。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0106

2-4 吹出し・水処理 > 不純物・スケール・スラッジ | 難易度：基礎

ボイラー水の電気伝導率を測定する主な意味として、最も適切なものはどれか。

- ア．燃焼ガス中の酸素濃度を直接測定する。
- イ．蒸気の乾き度を直接1回の測定で確定する。
- ウ．ボイラー鋼板の引張強さを直接測定する。
- エ．水中の電解質濃度の概略を把握し、濃縮状態や吹出し管理の参考にする。

答え・解説

正答：エ

ア：燃焼ガス分析とは別の測定である。

イ：電気伝導率は水中電解質の概略をみる指標であり、蒸気乾き度の直接測定ではない。

ウ：電気伝導率は水質の指標であり、鋼板強度を直接測るものではない。

エ：正しい。電気伝導率は溶解しているイオン性物質の量と関係するため、水質管理の指標となる。

総合解説：

電気伝導率は溶解しているイオン性物質の量と関係するため、水質管理の指標となる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0107

2-4 吹出し・水処理 > 不純物・スケール・スラッジ | 難易度：標準

ボイラー給水の硬度について、最も適切な説明はどれか。

- ア．ボイラー水の蒸気圧力をMPaで換算した値である。
- イ．水中の溶存酸素だけを表す指標である。
- ウ．水の濁りだけを示す指標で、イオン成分とは無関係である。
- エ．主にカルシウムやマグネシウム成分の量を示す水質指標で、一般に炭酸カルシウム換算量として表す。

答え・解説

正答：エ

ア：硬度は圧力ではなく水中成分の指標である。

イ：溶存酸素は腐食に関係するが、硬度とは別の指標である。

ウ：濁度と硬度は異なる水質指標である。

エ：正しい。硬度成分はスケール形成に深く関与するため、給水処理で重要な指標となる。

総合解説：

硬度成分はスケール形成に深く関与するため、給水処理で重要な指標となる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0108

2-4 吹出し・水処理 > 不純物・スケール・スラッジ | 難易度：応用

給水系から微量の油分がボイラー水へ混入し、泡立ちも増えてきた。この状態で懸念すべきものとして最も適切なものはどれか。

- ア．油分が伝熱面に付着して伝熱を妨げたり、泡立ちを助長してキャリオーバの原因になったりする。
- イ．油分は必ず完全燃焼するため、水側の運転には影響しない。
- ウ．油分があるほどスケールは必ず溶解し、伝熱面が清浄になる。
- エ．油分は水の電気伝導率だけを上げ、泡立ちや伝熱には影響しない。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。油分は水側伝熱障害と泡立ちの双方に関係し、蒸気品質悪化にもつながる。

イ：水側に混入した油は燃焼室の燃料として扱われず、障害要因となる。

ウ：油分にスケール除去作用を期待することはできない。

エ：油分は界面性状や付着を通じて泡立ち・伝熱にも影響する。

総合解説：

油分は水側伝熱障害と泡立ちの双方に関係し、蒸気品質悪化にもつながる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0109

2-4 吹出し・水処理 > 不純物・スケール・スラッジ | 難易度：応用

水循環の緩慢な箇所にスラッジが長期間堆積している。最も注意すべき現象はどれか。

- ア．スラッジは蒸気側にしか存在しないため、水側腐食とは無関係である。
- イ．堆積部で局所的な濃縮や酸素濃淡差が生じ、伝熱悪化とともに腐食が進行することがある。
- ウ．堆積により水循環が必ず速くなり、金属温度は低下する。
- エ．堆積するほど金属表面が完全に絶縁され、腐食は必ず停止する。

答え・解説

正答：イ

ア：スラッジは水側に堆積し、腐食・過熱の原因となり得る。

イ：正しい。堆積物は伝熱を妨げるだけでなく、局所的な水質差を作り腐食を助長する。

ウ：堆積や閉塞は循環・冷却を悪化させる方向に働く。

エ：堆積下では局部腐食が進む場合があり、保護膜とは限らない。

総合解説：

堆積物は伝熱を妨げるだけでなく、局所的な水質差を作り腐食を助長する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0110

2-4 吹出し・水処理 > 不純物・スケール・スラッジ | 難易度：標準

ボイラー水の電気伝導率が上昇し、同時に泡立ち傾向も強くなった。最初に検討すべき対応として最も適切なものはどれか。

- ア．すべての薬品注入を無条件に倍増し、分析を行わない。
- イ．給水水質・薬品注入・吹出し状態を確認し、原因を特定したうえで所定濃度へ戻す。
- ウ．水面計を閉止して表示変動をなくし、そのまま運転を続ける。
- エ．燃料を増やして蒸発量を上げ、溶解固形物を蒸気として排出する。

答え・解説

正答：イ

ア：薬品過剰も障害要因となるため、分析・原因確認なしの増量は不適切である。

イ：正しい。単一操作に決め打ちせず、流入・内部処理・排出の各要因を確認して水質を是正する。

ウ：表示を隠しても水質異常は解消せず、安全確認を損なう。

エ：溶解固形物は蒸気になりにくく、蒸発量増加は濃縮を進める。

総合解説：

単一操作に決め打ちせず、流入・内部処理・排出の各要因を確認して水質を是正する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0111

2-4 吹出し・水処理 > 軟化・脱気・薬品処理 | 難易度：基礎

ナトリウム形の強酸性陽イオン交換樹脂を用いる単純軟化法の目的として、最も適切なものはどれか。

ア．塩化物イオンをすべて除去し、完全な純水を得る。

イ．溶存酸素を化学反応で完全に分解する。

ウ．給水中のカルシウム・マグネシウムイオンをナトリウムイオンと交換し、硬度を低下させる。

エ．水中の懸濁物だけをろ紙で除去する。

答え・解説

正答：ウ

ア：単純軟化は硬度除去が中心で、全イオンを除去する純水製造とは異なる。

イ：溶存酸素除去は脱気や脱酸素剤の役割である。

ウ：正しい。単純軟化は硬度成分をNa形樹脂で交換除去し、スケール生成を抑える前処理である。

エ：イオン交換はろ過とは異なり、溶解した硬度イオンを交換する。

総合解説：

単純軟化は硬度成分をNa形樹脂で交換除去し、スケール生成を抑える前処理である。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0112

2-4 吹出し・水処理 > 軟化・脱気・薬品処理 | 難易度：基礎

単純軟化装置の強酸性陽イオン交換樹脂の交換能力が低下した場合、一般に用いる再生剤はどれか。

ア．燃料油。

イ．蒸気だけ。

ウ．食塩水。

エ．濃硫酸。

答え・解説

正答：ウ

ア：イオン交換樹脂の再生剤ではない。

イ：蒸気を通すだけでは交換容量をNa形に回復できない。

ウ：正しい。Na形の強酸性陽イオン交換樹脂は、一般に食塩水でナトリウム形へ再生する。

エ：単純軟化用Na形樹脂の一般的な再生剤ではない。

総合解説：

Na形の強酸性陽イオン交換樹脂は、一般に食塩水でナトリウム形へ再生する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0113

2-4 吹出し・水処理 > 軟化・脱気・薬品処理 | 難易度：標準

軟化装置が貫流点（ブレイクスルー）を超えたときに起こる変化として、最も適切なものはどれか。

- ア：樹脂が自動的に再生され、食塩水が不要になる。
- イ：処理水の残留硬度が上昇し始め、軟化性能が維持できなくなる。
- ウ：処理水の硬度がさらにゼロへ近づき、性能が向上する。
- エ：溶存酸素だけが急減し、硬度は変化しない。

答え・解説

正答：イ

- ア：再生操作なしに交換容量は回復しない。
- イ：正しい。樹脂の交換容量が尽きると硬度成分が漏れ出し、処理水硬度が増加する。
- ウ：貫流点を超えると硬度漏れが増える方向である。
- エ：貫流点はイオン交換による硬度除去能力の限界に関する。

総合解説：

樹脂の交換容量が尽きると硬度成分が漏れ出し、処理水硬度が増加する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0114

2-4 吹出し・水処理 > 軟化・脱気・薬品処理 | 難易度：標準

給水の脱気処理を行う主な目的として、最も適切なものはどれか。

- ア：カルシウム硬度をすべてナトリウム硬度へ変換する。
- イ：スケールを機械的に削り落とす。
- ウ：燃焼ガス中のNOxを低減する。
- エ：溶存酸素や二酸化炭素などの腐食性ガスを減らし、給水・ボイラー系の腐食を抑える。

答え・解説

正答：エ

- ア：これは軟化処理の説明であり、脱気とは異なる。
- イ：脱気器は既存スケールを除去する装置ではない。
- ウ：給水脱気は水側処理であり、燃焼排ガス処理ではない。
- エ：正しい。O₂やCO₂は内面腐食の主要因であり、機械的脱気と薬品処理が腐食抑制に用いられる。

総合解説：

O₂やCO₂は内面腐食の主要因であり、機械的脱気と薬品処理が腐食抑制に用いられる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0115

2-4 吹出し・水処理 > 軟化・脱気・薬品処理 | 難易度：標準

ボイラー給水に脱酸素剤を使用する目的として、最も適切なものはどれか。

- ア．燃料中の硫黄分を中和する。
- イ．機械的脱気後に残る溶存酸素などを化学的に除去し、酸素腐食を抑制する。
- ウ．ボイラー水のスラッジを硬いスケールに変える。
- エ．硬度成分をすべて揮発させて蒸気側へ移す。

答え・解説

正答：イ

ア：燃料側の硫黄対策とは別である。

イ：正しい。脱酸素剤は残留酸素を化学反応で消費し、腐食を抑えるために用いる。

ウ：脱酸素剤の目的ではなく、むしろスケール化は避ける。

エ：硬度除去は軟化・脱塩等の役割である。

総合解説：

脱酸素剤は残留酸素を化学反応で消費し、腐食を抑えるために用いる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0116

2-4 吹出し・水処理 > 軟化・脱気・薬品処理 | 難易度：標準

清缶剤として用いられるりん酸ナトリウムの作用として、最も適切なものはどれか。

- ア．すすを燃焼ガス側から剥離させる。
- イ．カルシウムを蒸気に変えて蒸気弁から排出する。
- ウ．カルシウムと反応して難溶性のりん酸塩系沈殿物を生じさせ、スラッジとして吹出し排出しやすくする。
- エ．溶存酸素だけを選択的に除去する。

答え・解説

正答：ウ

ア：すす除去はスートブロー等のガス側保守である。

イ：カルシウム塩はそうに揮発除去されない。

ウ：正しい。りん酸塩処理は硬度成分を付着性の低い沈殿物に変え、排出しやすくする。

エ：主作用は硬度成分の処理で、脱酸素剤とは役割が異なる。

総合解説：

りん酸塩処理は硬度成分を付着性の低い沈殿物に変え、排出しやすくする。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0117

2-4 吹出し・水処理 > 軟化・脱気・薬品処理 | 難易度：基礎

スラッジ分散剤を用いる目的として、最も適切なものはどれか。

- ア．スラッジを硬質スケールへ変え、伝熱面に固定する。
- イ．給水中の酸素濃度を測定する。
- ウ．燃焼用空気の湿度を一定にする。
- エ．生成するスラッジを微細に分散させ、伝熱面への固着を抑えて吹出しで排出しやすくする。

答え・解説

正答：エ

ア：固着を促すのではなく、排出しやすくするのが目的である。

イ：測定機器ではなく薬品処理である。

ウ：水処理薬品であり燃焼用空気調整とは関係しない。

エ：正しい。分散剤は沈殿物を粗大化・固着させにくくし、ブロー排出を助ける。

総合解説：

分散剤は沈殿物を粗大化・固着させにくくし、ブロー排出を助ける。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0118

2-4 吹出し・水処理 > 軟化・脱気・薬品処理 | 難易度：応用

清缶剤や脱酸素剤の注入量を管理するときの考え方として、最も適切なものはどれか。

- ア．一度決めた注入量は、給水量や負荷が変わっても固定する。
- イ．薬品処理を行えば、吹出しと給水処理はすべて不要になる。
- ウ．給水・ボイラー水の分析結果、負荷、補給水量などを基に所定濃度を維持し、過不足を避ける。
- エ．薬品は多いほど安全なので、分析せず常に最大量を投入する。

答え・解説

正答：ウ

ア：水質・負荷条件の変化に応じて調整が必要である。

イ：薬品処理は水質管理の一部であり、前処理や吹出しを代替しない。

ウ：正しい。薬品は不足だけでなく過剰も水質悪化や材料への影響を生じ得るため、分析に基づく管理が必要である。

エ：過剰注入も障害原因となるため不適切である。

総合解説：

薬品は不足だけでなく過剰も水質悪化や材料への影響を生じ得るため、分析に基づく管理が必要である。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0119

2-4 吹出し・水処理 > 軟化・脱気・薬品処理 | 難易度：応用

単純軟化装置を通した処理水について、最も適切な説明はどれか。

ア：硬度は低下するが、溶解塩類全体が除去されるわけではないため、ボイラー水の濃縮管理は引き続き必要である。

イ：軟化処理はスケールを増やすため、ボイラー給水には使用しない。

ウ：硬度と同時に全イオンが除去されるため、吹出しは不要になる。

エ：軟化処理をすると溶存酸素が必ずゼロになる。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。Na形軟化はCa・MgをNaに交換する処理で、全溶解固形物を大幅に減らす脱塩処理とは異なる。

イ：適切な軟化は硬度スケール抑制を目的とする。

ウ：単純軟化は全イオン除去ではなく、濃縮管理は必要である。

エ：硬度除去と脱気は別工程である。

総合解説：

Na形軟化はCa・MgをNaに交換する処理で、全溶解固形物を大幅に減らす脱塩処理とは異なる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0120

2-4 吹出し・水処理 > 軟化・脱気・薬品処理 | 難易度：標準

硬度が高く溶存酸素も多い補給水を使用する場合の処理方針として、最も適切なのはどれか。

ア：軟化だけで硬度と溶存酸素の両方を完全に除去する。

イ：硬度対策として軟化等を行い、腐食対策として脱気・脱酸素処理を組み合わせる。

ウ：脱気だけで硬度成分も完全に除去する。

エ：吹出しを停止して濃縮させれば、硬度も酸素も問題にならない。

答え・解説

正答：イ

ア：軟化は主にCa・Mg硬度を対象とし、溶存酸素除去とは異なる。

イ：正しい。スケール原因と腐食原因は異なるため、それぞれに対応した処理を組み合わせる。

ウ：脱気は気体成分を対象とし、硬度イオンは残る。

エ：濃縮はスケール・腐食・キャリーオーバーを悪化させる可能性がある。

総合解説：

スケール原因と腐食原因は異なるため、それぞれに対応した処理を組み合わせる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0121

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：基礎

ボイラー給水中の溶存酸素が内面腐食を促進する理由として、最も適切なものはどれか。

- ア．酸素がスケールの熱伝導率を銅より高くするため。
- イ．酸素が水のpHを必ず14にするため。
- ウ．酸素が鋼材表面の電気化学反応に関与し、局所的な孔食などを生じさせるため。
- エ．酸素が硬度成分をすべて蒸気に変えるため。

答え・解説

正答：ウ

ア：腐食の主因は電気化学反応であり、熱伝導率変化ではない。

イ：溶存酸素によってpHが必ず強アルカリになるわけではない。

ウ：正しい。溶存酸素は代表的な腐食因子で、特に局所的な酸素腐食を生じることがある。

エ：硬度成分の揮発化は酸素腐食の機構ではない。

総合解説：

溶存酸素は代表的な腐食因子で、特に局所的な酸素腐食を生じることがある。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0122

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：基礎

給水・復水系で二酸化炭素が腐食原因となる主な理由はどれか。

- ア．水に溶けて炭酸を生じ、pHを低下させて鋼材の腐食を促進するため。
- イ．蒸気圧力を機械的に上げるため。
- ウ．水に溶けると強アルカリとなり、必ずアルカリ腐食を起こすため。
- エ．カルシウムを金属鉄に変換するため。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。CO₂は水中で酸性側へ働き、復水配管等の腐食要因となる。

イ：腐食作用は化学的な水質変化による。

ウ：二酸化炭素は炭酸を形成し、酸性側に作用する。

エ：そのような反応は腐食機構ではない。

総合解説：

CO₂は水中で酸性側へ働き、復水配管等の腐食要因となる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0123

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：標準

ボイラー水の酸消費量（アルカリ度）を適切に管理する主な理由として、最も適切なものはどれか。

- ア．常に酸性に保つことでスケールを完全に溶かすため。
- イ．水を適切なアルカリ性範囲に保ち、酸性腐食を抑えつつ過度なアルカリ濃縮も避けるため。
- ウ．pHに関係なく、値を最大にするほど安全になるため。
- エ．燃焼ガスの空気比を直接一定にするため。

答え・解説

正答：イ

ア：酸性側への偏りは鋼材腐食を促進する。

イ：正しい。アルカリ度は腐食抑制に有用だが、過剰な局部濃縮は別の腐食要因となり得る。

ウ：過度なアルカリ性・局部濃縮も問題となるため適正範囲管理が必要。

エ：水側アルカリ度と燃焼空気比は別の管理項目である。

総合解説：

アルカリ度は腐食抑制に有用だが、過剰な局部濃縮は別の腐食要因となり得る。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0124

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：標準

アルカリ腐食が生じやすい条件として、最も注意すべきものはどれか。

- ア．給水の硬度だけが低下し、アルカリ濃度が適正な状態。
- イ．燃焼停止後に炉内を換気しているだけの状態。
- ウ．高熱負荷部やすき間・堆積物下などでアルカリ成分が局部的に濃縮する状態。
- エ．十分に脱気され、清浄で均一な水質が保たれている状態。

答え・解説

正答：ウ

ア：硬度低下自体がアルカリ腐食の直接原因ではない。

イ：ガス側換気だけではアルカリ腐食条件を説明しない。

ウ：正しい。局部濃縮した強アルカリは保護皮膜を損傷し、鋼材を侵すことがある。

エ：適正な水質管理は腐食抑制側に働く。

総合解説：

局部濃縮した強アルカリは保護皮膜を損傷し、鋼材を侵すことがある。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0125

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：標準

伝熱面の一部に厚いスラッジが堆積し、その下で腐食が進行していた。原因説明として最も適切なのはどれか。

- ア．堆積物下で水質や酸素濃度が周囲と異なり、局部電池や濃縮が生じた可能性がある。
- イ．スラッジがあると水質は完全に均一化される。
- ウ．スラッジは常に完全な防食被膜として働くため、腐食とは無関係である。
- エ．腐食は必ず燃焼ガス側だけから起こるため、水側堆積物は原因にならない。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。堆積物は局所環境を形成し、腐食を局在化させることがある。

イ：むしろ局所的な濃度差・酸素差を作ることがある。

ウ：スラッジ下で局部腐食が進む場合がある。

エ：内面腐食は水側でも発生する。

総合解説：

堆積物は局所環境を形成し、腐食を局在化させることがある。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0126

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：基礎

ボイラー水のpHが管理範囲より大きく低下していることが分かった。まず懸念すべきことはどれか。

- ア．必ずアルカリ腐食だけが進行すること。
- イ．溶存酸素が自動的にゼロになり、腐食が完全に止まること。
- ウ．酸性側への偏りによって鋼材の一般腐食が促進されること。
- エ．スケールの熱伝導率が鋼より高くなること。

答え・解説

正答：ウ

ア：アルカリ腐食は高濃度アルカリの局部濃縮等に関係し、低pHとは逆の条件である。

イ：pH低下で溶存酸素が自動除去されるわけではない。

ウ：正しい。pH低下は保護皮膜を不安定にし、酸性腐食を助長する。

エ：pH異常でスケールの物性がそのように逆転するわけではない。

総合解説：

pH低下は保護皮膜を不安定にし、酸性腐食を助長する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0127

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：応用

給水配管で酸素腐食が疑われる場合の対策として、最も合理的な組合せはどれか。

- ア．給水温度を下げて酸素をより多く溶かし込む。
- イ．脱気装置の性能確認、必要に応じた脱酸素剤管理、空気の吸込み箇所の点検を行う。
- ウ．硬度だけを増やし、保護スケールを厚く形成する。
- エ．吹出し量だけを増やし、給水側の酸素管理は行わない。

答え・解説

正答：イ

ア：一般に水温を下げると気体溶解度が増えやすく、腐食抑制に逆行する。

イ：正しい。酸素の流入源・機械的除去・化学的除去を一体で確認するのが合理的である。

ウ：意図的に硬度・スケールを増やすのは適切な防食法ではない。

エ：吹出しはボイラー水濃縮管理が主目的で、給水中酸素流入の根本対策にならない。

総合解説：

酸素の流入源・機械的除去・化学的除去を一体で確認するのが合理的である。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0128

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：標準

定期点検で内面に赤褐色の腐食生成物が局部的に多く、洗浄後にくぼみ状の減肉が見つかった。この所見として最も適切なのはどれか。

- ア．燃焼空気量だけを増やせば、水側腐食は解消する。
- イ．腐食生成物があるほど鋼材が厚くなったと判断し、測定を省略する。
- ウ．くぼみは正常な加工痕と決めつけ、水質確認を行わない。
- エ．局部腐食が進んでいる可能性があるため、肉厚測定や水質・脱気状態の確認が必要である。

答え・解説

正答：エ

ア：水側腐食には水質・脱気等の確認が必要である。

イ：腐食生成物は健全部材ではなく、減肉を隠すこともある。

ウ：局部減肉は安全上重要で、原因究明が必要。

エ：正しい。腐食生成物だけでなく実際の減肉量を評価し、原因となる水質・運転条件を確認する。

総合解説：

腐食生成物だけでなく実際の減肉量を評価し、原因となる水質・運転条件を確認する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0129

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：応用

高熱負荷部でスケール付着と局部腐食が同時に認められた。最も適切な考え方はどれか。

ア：スケールによる伝熱悪化と堆積下の局部濃縮が同時に起こり得るため、水処理・吹出し・熱負荷を総合点検する。

イ：スケールがあれば腐食は物理的に不可能なので、腐食所見は無視する。

ウ：腐食があればスケールは必ず自然にはがれるため、清掃は不要である。

エ：熱負荷は水側損傷に影響しないため、燃焼条件は確認不要である。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。スケールと腐食は独立とは限らず、付着物下の局部環境と過熱が複合して損傷を進める。

イ：堆積物下腐食は現実には起こり得る。

ウ：自然除去を期待できず、適切な清掃・水質是正が必要である。

エ：高熱負荷は伝熱面温度・濃縮状態に影響し、損傷評価で重要である。

総合解説：

スケールと腐食は独立とは限らず、付着物下の局部環境と過熱が複合して損傷を進める。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0130

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：標準

アルカリ腐食の予防として、最も適切なものはどれか。

ア：吹出しを停止して薬品をボイラー内にできるだけ蓄積する。

イ：ボイラー水のアルカリ度を適正範囲に管理し、堆積物や局部濃縮を生じさせない運転・水処理を行う。

ウ：硬質スケールを厚く付着させ、金属を水から完全に隔離する。

エ：腐食防止のため、アルカリ剤を分析せず大量投入する。

答え・解説

正答：イ

ア：濃縮を進める操作であり不適切である。

イ：正しい。強アルカリの局部濃縮を避け、適正水質と清浄な伝熱面を維持することが基本である。

ウ：スケールは過熱・局部腐食の原因となるため防食法ではない。

エ：過剰なアルカリは局部濃縮時の腐食リスクを高める。

総合解説：

強アルカリの局部濃縮を避け、適正水質と清浄な伝熱面を維持することが基本である。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0131

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：標準

復水配管で広い範囲の減肉が見つかり、復水のpHも低めであった。原因候補として優先して確認すべきものはどれか。

- ア．安全弁の吹出し圧力だけ。
- イ．ボイラー水の硬度がゼロであることだけ。
- ウ．炉内のすす付着だけ。
- エ．二酸化炭素の混入・生成や復水処理の状態。

答え・解説

正答：エ

- ア：安全弁設定は復水の酸性腐食の主要原因ではない。
- イ：硬度ゼロ自体は復水配管の酸性腐食原因とは限らない。
- ウ：ガス側すすは復水pH低下の直接原因ではない。
- エ：正しい。CO₂は復水中で炭酸を形成してpHを低下させ、配管腐食を促進する。

総合解説：

CO₂は復水中で炭酸を形成してpHを低下させ、配管腐食を促進する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0132

2-5 腐食・保守点検 > 内面腐食・アルカリ腐食 | 難易度：基礎

内面腐食を長期的に抑える運転管理として、最も適切な方針はどれか。

- ア．腐食が見えるまで水質分析を行わず、見つけた時だけ研磨する。
- イ．スケールを保護膜として残し、内部清掃を一切行わない。
- ウ．給水・ボイラー水を定期分析し、脱気、薬品処理、吹出し、清掃を適正に組み合わせる。
- エ．ボイラー水を常に最高濃度まで濃縮し、薬品を節約する。

答え・解説

正答：ウ

- ア：事後対応だけでは減肉を防止できない。
- イ：スケールは伝熱障害や堆積下腐食の原因となる。
- ウ：正しい。腐食防止は単一装置ではなく、水質・運転・保守の継続管理で行う。
- エ：過度の濃縮は腐食・スケール・キャリーオーバーを悪化させる。

総合解説：

腐食防止は単一装置ではなく、水質・運転・保守の継続管理で行う。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0133

2-5 腐食・保守点検 > 清掃・スートブロー・休止保全 | 難易度：基礎

スートブローの主な目的として、最も適切なものはどれか。

- ア．伝熱面のガス側に付着したすすや灰を除去し、伝熱性能や通風状態の悪化を防ぐ。
- イ．給水中の溶存酸素を除去する。
- ウ．安全弁の設定圧力を調整する。
- エ．ボイラー水中の硬度成分を除去する。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。スートブローは主としてガス側付着物の除去に用いられる。

イ：脱気・脱酸素処理の役割である。

ウ：安全弁調整とスートブローは別の保守作業である。

エ：水側の硬度対策は水処理・吹出しで行う。

総合解説：

スートブローは主としてガス側付着物の除去に用いられる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0134

2-5 腐食・保守点検 > 清掃・スートブロー・休止保全 | 難易度：標準

蒸気式スートブローを開始する前の操作として、最も適切なものはどれか。

- ア．伝熱面を冷却するため、給水をスートブロワへ直接送る。
- イ．配管内にドレンをため、液滴で付着物を打撃する。
- ウ．配管内のドレンを十分に排出し、できるだけ乾燥した蒸気を使用する。
- エ．蒸気圧力を確認せず、元弁を急開して最大流量にする。

答え・解説

正答：ウ

ア：蒸気式スートブロワの一般的な操作ではない。

イ：ドレンを含む蒸気の吹付けは好ましくない。

ウ：正しい。湿った蒸気やドレンを吹き付けると熱衝撃・侵食等の不具合につながり得るため、ドレン切りが重要である。

エ：所定条件を確認し、設備手順に従って操作する必要がある。

総合解説：

湿った蒸気やドレンを吹き付けると熱衝撃・侵食等の不具合につながり得るため、ドレン切りが重要である。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0135

2-5 腐食・保守点検 > 清掃・スートブロー・休止保全 | 難易度：標準

スートブロー中の吹付け方法として、最も適切なものはどれか。

- ア．一か所に長時間吹き付けず、設備の所定手順に従って均一に清掃する。
- イ．付着物が多い箇所には、同一点へ可能な限り長時間吹き付ける。
- ウ．ノズルの位置や作動状態は確認せず、時間だけで終了を判断する。
- エ．伝熱面が濡れるほどドレンを多く含む蒸気を使う。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。局部への長時間吹付けは管の侵食・損傷を招くおそれがある。

イ：局部損傷の原因となるため避ける。

ウ：ノズル・作動状況の確認が必要である。

エ：乾燥した蒸気の使用が基本である。

総合解説：

局部への長時間吹付けは管の侵食・損傷を招くおそれがある。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0136

2-5 腐食・保守点検 > 清掃・スートブロー・休止保全 | 難易度：応用

スートブローの効果を確認する方法として、最も適切なものはどれか。

- ア．薬品注入量だけを比較し、燃焼・通風データは見ない。
- イ．安全弁の吹出し回数だけで清掃効果を判定する。
- ウ．水面計の水位だけを見て、排ガス側の状態は確認しない。
- エ．清掃前後の排ガス温度や通風損失などを比較し、伝熱・通風状態の改善を確認する。

答え・解説

正答：エ

ア：スートブローはガス側清掃であり、燃焼・通風データが重要。

イ：安全弁作動回数はスートブロー効果の直接指標ではない。

ウ：水位だけではガス側付着物除去の効果は評価できない。

エ：正しい。付着物除去による効果は、ガス温度・差圧・通風抵抗等の変化で評価できる。

総合解説：

付着物除去による効果は、ガス温度・差圧・通風抵抗等の変化で評価できる。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0137

2-5 腐食・保守点検 > 清掃・スートブロー・休止保全 | 難易度：基礎

ボイラーを長期間休止し、乾燥保存を行う場合の基本方針として、最も適切なものはどれか。

- ア．腐食防止のため、燃料油を満水まで注入する。
- イ．内部に空気と水を半分ずつ残し、気液界面を増やす。
- ウ．内部の水分を除去して十分乾燥させ、湿気の侵入を抑えて腐食を防ぐ。
- エ．泥やスラッジを残したまま密閉し、乾燥剤は使わない。

答え・解説

正答：ウ

- ア：通常のボイラー休止保存方法ではない。
- イ：気液界面は腐食が進みやすくなることがあり不適切である。
- ウ：正しい。乾燥保存は水膜・湿気を除き、電気化学的腐食が進みにくい環境を作る。
- エ：堆積物・残水は腐食の原因となる。

総合解説：

乾燥保存は水膜・湿気を除き、電気化学的腐食が進みにくい環境を作る。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0138

2-5 腐食・保守点検 > 清掃・スートブロー・休止保全 | 難易度：標準

短～中期間の休止で湿式保存を採用する場合の考え方として、最も適切なものはどれか。

- ア．適切に処理した水で満水に近い状態を保ち、空気との接触をできるだけ減らして水質を監視する。
- イ．水位を半分程度にして気液界面を大きくし、自然換気する。
- ウ．処理水を使わず原水を入れ、硬度を高く保つ。
- エ．保存中は水質が変化しないので、点検・分析は不要である。

答え・解説

正答：ア

- ア：正しい。湿式保存では酸素の侵入を抑えた処理水で満たし、適正な水質を維持する。
- イ：気液界面と酸素供給を増やし腐食を促進するおそれがある。
- ウ：スケール・腐食リスクが増すため不適切である。
- エ：長期休止中も酸素侵入や水質変化があり得るため監視が必要。

総合解説：

湿式保存では酸素の侵入を抑えた処理水で満たし、適正な水質を維持する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0139

2-5 腐食・保守点検 > 清掃・スートブロー・休止保全 | 難易度：応用

ボイラー内部清掃を行った後の点検として、最も重要なものはどれか。

- ア．付着物が除去できれば、腐食生成物の跡はすべて正常と判断する。
- イ．スケール・スラッジを除去した面で、腐食、割れ、膨出、局部減肉などがないか確認する。
- ウ．内部点検は行わず、燃料消費量だけで健全性を判断する。
- エ．清掃後は表面が見えるため、肉厚や変形の確認は不要である。

答え・解説

正答：イ

ア：減肉や孔食が残っている可能性があり、評価が必要。

イ：正しい。堆積物を除去した後は隠れていた損傷を確認できる重要な機会である。

ウ：燃料消費量だけで構造健全性は評価できない。

エ：清掃後こそ実部材の損傷を確認すべきである。

総合解説：

堆積物を除去した後は隠れていた損傷を確認できる重要な機会である。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0140

2-5 腐食・保守点検 > 清掃・スートブロー・休止保全 | 難易度：標準

冬季に非暖房場所でボイラーを休止する。凍結のおそれがある場合の対応として、最も適切なものはどれか。

- ア．凍結防止のため、ボイラー水へ任意の自動車用不凍液を大量添加する。
- イ．保存方式と設備条件に応じて水抜き・保温等を行い、配管や附属品に残水を残さないよう管理する。
- ウ．凍結しても解凍すれば元に戻るため、特別な対策は不要である。
- エ．安全弁だけ閉じれば、給水管や水面計の凍結は防止できる。

答え・解説

正答：イ

ア：水処理・材質適合性を無視した任意薬剤投入は不適切である。

イ：正しい。凍結膨張は管・弁・計器を破損させるため、残水管理が重要である。

ウ：凍結膨張で亀裂・変形が生じる可能性がある。

エ：水が残る各部に対策が必要である。

総合解説：

凍結膨張は管・弁・計器を破損させるため、残水管理が重要である。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0141

2-5 腐食・保守点検 > 計測器・附属品の点検整備 | 難易度：基礎

ボイラー停止・減圧後、圧力がないことを確認したのに圧力計の指針がゼロに戻らない。
対応として最も適切なものはどれか。

- ア．残針分を暗算で差し引けばよいので、そのまま恒久使用する。
- イ．圧力計や導圧部の異常を疑い、予備計器との比較や点検・交換を行う。
- ウ．指針を手でゼロ位置へ曲げてから使用する。
- エ．圧力計を閉止して、以後は音だけで圧力を判断する。

答え・解説

正答：イ

ア：計器の信頼性が失われており、点検・交換が必要である。

イ：正しい。無圧時の残針は計器異常の可能性があるため、そのまま運転判断に使用しない。

ウ：校正・修理をせずに指針を物理的に曲げるのは不適切である。

エ：圧力計は重要な監視計器であり、正常状態を確保する必要がある。

総合解説：

無圧時の残針は計器異常の可能性があるため、そのまま運転判断に使用しない。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0142

2-5 腐食・保守点検 > 計測器・附属品の点検整備 | 難易度：基礎

水面計の機能試験を行う主な目的として、最も適切なものはどれか。

- ア．ボイラー水の硬度を水面計だけで測定する。
- イ．蒸気側・水側連絡部やコックの詰まり等がなく、実際のボイラー水位を正しく示すことを確認する。
- ウ．安全弁の設定圧力を水面計で調整する。
- エ．水面計ガラスの色だけを確認し、水位表示の正確さは確認しない。

答え・解説

正答：イ

ア：硬度測定は水質分析で行う。

イ：正しい。水面計は低水位事故防止の基本計器であり、連絡部閉塞等で誤表示しないことを確認する。

ウ：水面計は水位用であり、安全弁圧力調整には用いない。

エ：機能試験は表示系統の通り・応答を確認する。

総合解説：

水面計は低水位事故防止の基本計器であり、連絡部閉塞等で誤表示しないことを確認する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0143

2-5 腐食・保守点検 > 計測器・附属品の点検整備 | 難易度：標準

電極式水位検出器の電極や検出筒にスケール・スラッジが付着した場合の懸念として、最も適切なものはどれか。

ア：水位検出器は燃焼安全装置と無関係なので、作動確認は不要である。

イ：付着物が多いほど導電性が常に安定し、精度が向上する。

ウ：電氣的検出が不安定になり、誤検出や作動不良につながるため、定期的なブロー・清掃が必要である。

エ：電極式は機械式なので、電氣的状態を点検する必要がある。

答え・解説

正答：ウ

ア：低水位燃料遮断等に関係するため重要な保安装置である。

イ：付着や汚損は誤作動の原因となる。

ウ：正しい。電極式は水の電気伝導を利用するため、汚損・水質変化・絶縁不良等が検出精度に影響する。

エ：電極式は電氣的検出方式である。

総合解説：

電極式は水の電気伝導を利用するため、汚損・水質変化・絶縁不良等が検出精度に影響する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0144

2-5 腐食・保守点検 > 計測器・附属品の点検整備 | 難易度：標準

フロート式水位検出器の定期整備で確認すべき項目として、最も適切なものはどれか。

ア：フロート室内のスラッジ・スケール、フロートの破損、シャフトやリンク機構の異常を確認する。

イ：電極棒の絶縁抵抗だけを測定し、機械部は確認しない。

ウ：燃料ノズルの噴霧角だけを確認する。

エ：フロート室は開放せず、外観に異常がなければ内部点検を永久に省略する。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。機械的な浮力・動作伝達を利用するため、汚損と可動部の健全性確認が重要である。

イ：電極棒は電極式に関する点検で、フロート式では機械部の確認が重要。

ウ：燃焼装置の点検であり水位検出器とは別。

エ：内部汚損・可動部劣化があるため定期的な点検が必要。

総合解説：

機械的な浮力・動作伝達を利用するため、汚損と可動部の健全性確認が重要である。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0145

2-5 腐食・保守点検 > 計測器・附属品の点検整備 | 難易度：応用

ボイラーの実圧力が変化しているのに、圧力計の指示がほとんど変化しない。計器本体以外で優先して確認すべきものはどれか。

ア．スートブロワのノズル角度だけ。

イ．燃料油タンクの液面だけ。

ウ．水処理用イオン交換樹脂の再生状態だけ。

エ．圧力計コック、サイホン管・導圧管の閉塞や弁位置。

答え・解説

正答：エ

ア：スートブロワはガス側清掃設備であり、圧力指示伝達経路ではない。

イ：燃料油液面はボイラー圧力計の導圧不良を説明しない。

ウ：給水軟化と圧力計の応答不良は直接関係しない。

エ：正しい。導圧経路が閉塞・閉止していると、計器本体が正常でも圧力が伝わらず指示が追従しない。

総合解説：

導圧経路が閉塞・閉止していると、計器本体が正常でも圧力が伝わらず指示が追従しない。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0146

2-5 腐食・保守点検 > 計測器・附属品の点検整備 | 難易度：標準

安全弁の点検整備について、最も適切な考え方はどれか。

ア．安全弁が吹くと蒸気損失になるため、常に閉止して運転する。

イ．蒸気漏れがあれば、運転中に調整ボルトを大きく締め込んで設定圧力を上げる。

ウ．設定圧力・吹出し状態・漏れ・作動部の固着等を所定手順で確認し、任意に調整値を変更しない。

エ．一度作動すれば永久に点検不要である。

答え・解説

正答：ウ

ア：安全弁を閉止・無効化することは重大な危険を招く。

イ：任意の締め込みは過圧防止機能を損なう危険がある。

ウ：正しい。安全弁は過圧防止の最終保安装置であり、規定手順と適切な資格・管理の下で点検調整する。

エ：固着・漏れ・ばね劣化等があり得るため点検が必要。

総合解説：

安全弁は過圧防止の最終保安装置であり、規定手順と適切な資格・管理の下で点検調整する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0147

2-5 腐食・保守点検 > 計測器・附属品の点検整備 | 難易度：標準

給水ポンプ停止後、給水配管側へボイラー水が逆流する兆候がある。点検対象として最も優先度が高いものはどれか。

- ア．給水逆止め弁の弁体・弁座への異物かみ込み、摩耗や閉止不良。
- イ．空気予熱器の伝熱板だけ。
- ウ．水処理樹脂の交換容量だけ。
- エ．スートブロワの蒸気元弁だけ。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。逆止め弁はボイラー側から給水系への逆流を防ぐため、逆流兆候時は閉止性能を確認する。

イ：給水配管の逆流とは直接関係しない。

ウ：硬度処理能力は逆止め弁の機械的逆流を説明しない。

エ：給水逆流の主要点検対象ではない。

総合解説：

逆止め弁はボイラー側から給水系への逆流を防ぐため、逆流兆候時は閉止性能を確認する。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0148

2-5 腐食・保守点検 > 計測器・附属品の点検整備 | 難易度：応用

給水流量計の指示が急にゼロ付近となったが、給水タンク液位は低下し、ボイラー水位は維持されている。最も合理的な点検はどれか。

- ア．燃料だけ増やして指示値を上げる。
- イ．流量計本体に加え、検出部・導圧配管・信号配線・弁位置など計測系統を確認する。
- ウ．ボイラー水の硬度を上げれば流量計が復帰すると判断する。
- エ．給水を即時停止し、流量計が自然復帰するまで待つ。

答え・解説

正答：イ

ア：燃焼量を増やしても流量計故障は直らず、蒸発量増加で水位を悪化させ得る。

イ：正しい。実流量がある兆候なのに指示だけ異常なら、測定・伝送系の故障や閉塞を切り分ける。

ウ：硬度調整は計測系統の指示ゼロの合理的対策ではない。

エ：実際に給水されている可能性があり、原因確認なしの停止は水位低下を招く。

総合解説：

実流量がある兆候なのに指示だけ異常なら、測定・伝送系の故障や閉塞を切り分ける。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0149

2-5 腐食・保守点検 > 計測器・附属品の点検整備 | 難易度：基礎

蒸気弁、給水弁、フランジ等の附属品で小さな漏れが見つかった場合の対応として、最も適切なものはどれか。

- ア：漏れ箇所を保温材で覆い、見えなくすればよい。
- イ：漏れ量・場所・原因を確認し、増大や二次損傷を防ぐため計画的に補修する。
- ウ：小漏れは自動的にシールされるので、記録も点検も不要である。
- エ：運転中にボルトを無制限に増し締めして必ず止める。

答え・解説

正答：イ

ア：原因を隠すだけで危険性は解消しない。
イ：正しい。小漏れでも弁座侵食、保温材濡れ、腐食、熱傷危険等につながるため放置しない。
ウ：漏れが拡大する場合があります、記録・原因確認が必要。
エ：高温高压部の無理な増し締めは危険で、設備手順に従う必要がある。

総合解説：
小漏れでも弁座侵食、保温材濡れ、腐食、熱傷危険等につながるため放置しない。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0150

2-5 腐食・保守点検 > 計測器・附属品の点検整備 | 難易度：標準

圧力・温度・流量などの計測器を定期的に標準器と比較・校正する理由として、最も適切なものはどれか。

- ア：一度設置した計器は原理上誤差が変化しないため、外観清掃だけでよい。
- イ：校正は指示値を見やすい数字に合わせる作業で、標準器は不要である。
- ウ：計測器の誤差は安全装置の動作に影響しないため、精度管理は不要である。
- エ：経時変化や機械的摩耗、汚れなどによる指示誤差を把握し、運転判断の信頼性を維持するため。

答え・解説

正答：エ

ア：経時変化や使用環境で誤差は変化し得る。
イ：校正は基準との比較により誤差を確認・調整する。
ウ：圧力・水位等の誤差は運転・安全判断に重大な影響を与える。
エ：正しい。計測器は長期使用でドリフトや応答不良が生じ得るため、校正・機能確認が必要である。

総合解説：
計測器は長期使用でドリフトや応答不良が生じ得るため、校正・機能確認が必要である。この論点は、運転中の安全性と水・蒸気系統の健全性を維持するために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03