

0001 1-1 熱・蒸気・伝熱 > 熱・温度・圧力 | 難易度：基礎

セルシウス温度と絶対温度の関係について、最も適切なものはどれか。

- ア．0 は約273 Kに相当し、温度差1 と1 Kの大きさは等しい。
- イ．0 は0 Kであり、両者の原点は同じである。
- ウ．100 の温度差は100 Kではなく373 Kである。
- エ．絶対温度はセルシウス温度より常に100だけ大きい。

答え・解説 正答：ア

- ア：0 は約273 Kであり、目盛間隔は同じなので温度差1 と1 Kは同じ大きさである。
- イ：0 Kは絶対零度であり、0 とは異なる。
- ウ：373 Kは100 のおよその絶対温度であり、100 の温度差ではない。
- エ：絶対温度[K]は概ねセルシウス温度[]に273を加えた値である。

総合解説：絶対温度[K] セルシウス温度[]+273。温度差については1 Kと1 は同じ大きさである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0002 1-1 熱・蒸気・伝熱 > 熱・温度・圧力 | 難易度：基礎

圧力計が示すゲージ圧力と絶対圧力の関係として、最も適切なものはどれか。

- ア．ゲージ圧力は、絶対圧力に大気圧を加えた値である。
- イ．絶対圧力は、ゲージ圧力にその場所の大気圧を加えた値である。
- ウ．真空状態でなければ、ゲージ圧力と絶対圧力は常に同じである。
- エ．ゲージ圧力は完全真空を基準にした圧力である。

答え・解説 正答：イ

- ア：関係が逆である。
- イ：ゲージ圧力は大気圧をゼロ基準として表すため、絶対圧力へ直すには大気圧を加える。
- ウ：通常、ゲージ圧力は大気圧との差を示すため絶対圧力とは一致しない。
- エ：完全真空を基準とするのは絶対圧力である。

総合解説：絶対圧力 = ゲージ圧力 + 大気圧。圧力問題では基準を明確にする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0003

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 熱・温度・圧力 | 難易度：基礎

圧力のSI単位パスカル (Pa) の定義として、最も適切なものはどれか。

- ア．1 Paは、1 kgの水を1 K上昇させるのに必要な熱量である。
- イ．1 Paは、1秒間に1 Jの仕事をする仕事率である。
- ウ．1 Paは、1 m² の面積に1 Nの力が一様に作用するときの圧力である。
- エ．1 Paは、1 mの距離を1 Nの力で移動させた仕事量である。

答え・解説 正答：ウ

ア：比熱に関する説明である。
イ：1 J/sは1 Wである。
ウ：圧力は単位面積当たりの力であり、1 Pa = 1 N/m² である。
エ：1 Nの力で1 m移動させる仕事は1 Jである。

総合解説：圧力 $P=F/A$ であり、 $Pa=N/m^2$ である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0004

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 熱・温度・圧力 | 難易度：標準

標準大気圧の大きさを説明したものとして、最も適切なものはどれか。

- ア．約1 MPaであり、760 mmH₂Oに相当する。
- イ．約0.01 MPaであり、76 mmHgに相当する。
- ウ．約10 MPaであり、1 mmHgに相当する。
- エ．約0.1 MPaであり、760 mmHgに相当する。

答え・解説 正答：エ

ア：1 MPaでは約10倍大きい。
イ：0.01 MPaでは約10分の1である。
ウ：10 MPaでは約100倍大きい。
エ：標準大気圧は約0.101 MPaで、760 mmHgに相当する。

総合解説：試験では標準大気圧を約0.1 MPa、760 mmHgとして扱う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0005

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 熱・温度・圧力 | 難易度：標準

仕事率と仕事量の関係として、最も適切なものはどれか。

- ア . 1 Wは1 J/sであり、1 kWhは3.6 MJである。
イ . 1 Wは1 J・sであり、1 kWhは0.36 MJである。
ウ . 1 Wは1 N/m²であり、1 kWhは1 MJである。
エ . 1 Wは1 kJ/sであり、1 kWhは3600 MJである。

答え・解説 正答：ア

ア：仕事率は単位時間当たりの仕事量で、 $1\text{ W} = 1\text{ J/s}$ 。 $1\text{ kWh} = 3.6\text{ MJ}$ である。
イ：WはJ/sでありJ・sではない。
ウ：N/m²はPaである。
エ：1 Wは1 J/sで、1 kWhは3.6 MJである。

総合解説：Wは仕事率、Jはエネルギーである。単位換算を正確に行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0006

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 熱・温度・圧力 | 難易度：標準

20 kgの水を20 から30 まで加熱する。水の比熱を $4.187\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ とすると、必要な熱量に最も近いものはどれか。熱損失はないものとする。

- ア . 約84 kJである。質量を2 kgとして計算した値に近い。
イ . 約837 kJである。質量×比熱×温度差で求める。
ウ . 約4,187 kJである。温度差ではなく50 Kを掛けた値に近い。
エ . 約83,740 kJである。単位換算を重複した値に近い。

答え・解説 正答：イ

ア：質量20 kgを用いる必要がある。
イ： $Q = mc\Delta T$ より $20 \times 4.187 \times 10 = 837.4\text{ kJ}$ である。
ウ：加熱量には温度の絶対値でなく温度差を用いる。
エ：単位換算を重複している。

総合解説：顕熱計算は $Q = mc\Delta T$ が基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0007

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 熱・温度・圧力 | 難易度：標準

0.50 MPaの圧力が0.010 m²の平面に様に作用している。圧力による力として最も近いものはどれか。

- ア . 0.005 kNである。MPaをPaへ換算していない。
- イ . 50 kNである。面積を0.10 m²として扱っている。
- ウ . 5.0 kNである。P=F/AからF=PAを用いる。
- エ . 500 kNである。圧力を面積で割る考え方に近い。

答え・解説 正答：ウ

- ア：単位換算が不足している。
- イ：面積が10倍になっている。
- ウ：0.50 MPa=5.0 × 10⁵ Paなので、F=5.0 × 10⁵ × 0.010=5.0 kNである。
- エ：力は圧力 × 面積で求める。

総合解説：圧力計算ではMPa→Paの換算と面積単位をそろえる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0008

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 熱・温度・圧力 | 難易度：標準

ある金属部材の温度が50 から80 に上昇した。温度上昇量の表し方として最も適切なものはどれか。

- ア . 温度上昇量は353 Kである。
- イ . 温度上昇量は323 Kである。
- ウ . 温度上昇量は273 Kである。
- エ . 温度上昇量は30 であり、30 Kと表しても同じ大きさである。

答え・解説 正答：エ

- ア：353 Kは80 のおよその絶対温度である。
- イ：323 Kは50 のおよその絶対温度である。
- ウ：273 Kは0 のおよその絶対温度である。
- エ：80-50=30 。セルシウスとケルビンが目盛間隔が同じなので30 Kでもある。

総合解説：絶対温度の値と温度差を混同しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0009

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 熱・温度・圧力 | 難易度：応用

ボイラーのゲージ圧力が0.60 MPaで、大気圧を0.10 MPaとする。このとき絶対圧力として最も適切なものはどれか。

- ア . 0.70 MPaである。ゲージ圧力に大気圧を加える。
- イ . 0.50 MPaである。ゲージ圧力から大気圧を差し引いている。
- ウ . 0.60 MPaである。両者を同一としている。
- エ . 6.0 MPaである。大気圧を加える代わりに10倍している。

答え・解説

正答：ア

- ア：0.60+0.10=0.70 MPaである。
- イ：絶対圧力では大気圧を加える。
- ウ：ゲージ圧力をそのまま絶対圧力とはしない。
- エ：10倍する関係ではない。

総合解説：蒸気表など絶対圧力を用いる場面では基準の違いを補正する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0010

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 熱・温度・圧力 | 難易度：応用

ボイラーの計測値を整理する際、単位の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア . 圧力：kW、熱量：MPa、仕事率：kJ、比熱：kg/K
- イ . 圧力：MPa、熱量：kJ、仕事率：kW、比熱：kJ/(kg・K)
- ウ . 圧力：kJ、熱量：kW、仕事率：MPa、比熱：K/kg
- エ . 圧力：kg、熱量：K、仕事率：m²、比熱：MPa/s

答え・解説

正答：イ

- ア：各単位の対応が入れ替わっている。
- イ：MPaは圧力、kJはエネルギー、kWは仕事率、kJ/(kg・K)は比熱である。
- ウ：kWは仕事率、MPaは圧力である。
- エ：各物理量の標準的な単位対応になっていない。

総合解説：単位から物理量を識別できることは計算式を選ぶ基本になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0011

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 水・蒸気の性質 | 難易度：基礎

湿り蒸気の状態として最も適切なものはどれか。

- ア．同じ圧力の飽和温度より高い温度の蒸気だけからなる状態である。
- イ．液体の水だけが飽和温度に達している状態である。
- ウ．飽和蒸気と微細な水滴が共存している状態である。
- エ．蒸気が完全に凝縮して常温の水だけになった状態である。

答え・解説

正答：ウ

- ア：過熱蒸気の説明である。
- イ：飽和水の説明に近い。
- ウ：湿り蒸気は蒸気相と液滴が混在する二相状態である。
- エ：蒸気相が存在しない。

総合解説：湿り蒸気では乾き度が1未満となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0012

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 水・蒸気の性質 | 難易度：基礎

湿り蒸気の乾き度の説明として最も適切なものはどれか。

- ア．湿り蒸気全体の体積に対する水滴部分の体積の割合を表す。
- イ．飽和温度に対する過熱蒸気温度の比を表す。
- ウ．蒸気圧力に対する大気圧の比を表す。
- エ．湿り蒸気全体の質量に対する蒸気部分の質量の割合を表す。

答え・解説

正答：エ

- ア：乾き度は質量割合である。
- イ：温度比ではない。
- ウ：圧力比ではない。
- エ：乾き度は湿り蒸気中の蒸気質量を全質量で割った値である。

総合解説：乾き度が大きいほど水滴が少なく、乾き飽和蒸気では1となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0013 1-1 熱・蒸気・伝熱 > 水・蒸気の性質 | 難易度：基礎

乾き飽和蒸気について、最も適切なものはどれか。

- ア．乾き度が1で、同じ圧力の飽和温度にある蒸気である。
- イ．乾き度が0で、飽和温度より高い蒸気である。
- ウ．乾き度が0.5で、水滴を含まない蒸気である。
- エ．乾き度が1より大きく、飽和温度より低い蒸気である。

答え・解説 正答：ア

- ア：乾き飽和蒸気は水滴を含まない飽和蒸気で、乾き度は1である。
- イ：乾き度0は液体側である。
- ウ：0.5なら湿り蒸気である。
- エ：乾き度は湿り域で0～1を用いる。

総合解説：飽和水から蒸発が進み、乾き度1になった状態が乾き飽和蒸気である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0014 1-1 熱・蒸気・伝熱 > 水・蒸気の性質 | 難易度：標準

ある圧力での飽和温度が180℃であるとき、同じ圧力で220℃の蒸気を最も適切に表すものはどれか。

- ア．湿り蒸気である。
- イ．過熱蒸気である。
- ウ．飽和水である。
- エ．乾き飽和蒸気である。

答え・解説 正答：イ

- ア：湿り蒸気は飽和温度で水滴と蒸気が共存する。
- イ：同じ圧力の飽和温度を上回る蒸気は過熱蒸気である。
- ウ：飽和水は液体側である。
- エ：乾き飽和蒸気は飽和温度にある。

総合解説：蒸気状態は同圧力の飽和温度と実温度を比較して判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0015

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 水・蒸気の性質 | 難易度：標準

圧力一定で、飽和温度が170℃、実際の過熱蒸気温度が230℃である。過熱度として最も適切なものはどれか。

- ア．400℃である。両温度を加えている。
- イ．170℃である。飽和温度そのものを過熱度としている。
- ウ．60℃である。過熱蒸気温度から同圧力の飽和温度を差し引く。
- エ．230℃である。過熱蒸気温度そのものを過熱度としている。

答え・解説 正答：ウ

- ア：過熱度は温度差であり和ではない。
- イ：基準温度そのものではない。
- ウ：過熱度 = $230 - 170 = 60$ ℃である。
- エ：実温度そのものではない。

総合解説：過熱度は同一圧力の飽和温度からどれだけ高いかを示す温度差である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0016

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 水・蒸気の性質 | 難易度：標準

飽和蒸気の比エンタルピの説明として最も適切なものはどれか。

- ア．蒸発熱から飽和水の比エンタルピを差し引いた値である。
- イ．飽和水の比エンタルピだけで、蒸発に必要な熱は含まない。
- ウ．大気圧とゲージ圧力を掛けた値である。
- エ．飽和水の比エンタルピに蒸発熱を加えた値である。

答え・解説 正答：エ

- ア：差ではない。
- イ：蒸発熱を含む。
- ウ：圧力の積ではない。
- エ：飽和蒸気の比エンタルピは飽和水の顕熱分に蒸発熱を加えたものである。

総合解説：液体を飽和水まで加熱する顕熱と、そこから蒸発させる潜熱を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0017

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 水・蒸気の性質 | 難易度：標準

飽和蒸気の比体積と圧力の関係として、一般に最も適切なものはどれか。

- ア．圧力が高くなるほど、飽和蒸気の比体積は小さくなる。
- イ．圧力が高くなるほど、飽和蒸気の比体積は必ず大きくなる。
- ウ．圧力が変化しても、飽和蒸気の比体積は一定である。
- エ．圧力が高くなると、飽和蒸気の比体積は無限大になる。

答え・解説 正答：ア

ア：圧力が高くなるほど飽和蒸気の密度は増す方向となり、比体積は小さくなる。
イ：関係が逆である。
ウ：状態量は圧力で変化する。
エ：無限大になる関係ではない。

総合解説：蒸気表の傾向として、飽和圧力上昇に伴い比体積は減少する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0018

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 水・蒸気の性質 | 難易度：標準

飽和水の蒸発熱と圧力の関係として最も適切なものはどれか。

- ア．圧力が高くなるほど蒸発熱は大きくなり、臨界点で最大になる。
- イ．圧力が高くなるほど蒸発熱は小さくなり、臨界点では0になる。
- ウ．圧力に関係なく蒸発熱は常に一定である。
- エ．圧力が高くなるほど蒸発熱は負となり、臨界点で無限大になる。

答え・解説 正答：イ

ア：公表問題で誤りとされる関係である。
イ：圧力上昇とともに蒸発熱は減少し、液相と気相の差が消える臨界点では0となる。
ウ：蒸発熱は圧力で変化する。
エ：負や無限大にはならない。

総合解説：圧力上昇に伴う飽和状態量の変化を理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0019

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 水・蒸気の性質 | 難易度：応用

純水が一定圧力のもとで沸騰している。熱を加え続けるときの状態変化として最も適切なものはどれか。

- ア：相変化中は加えた熱のすべてが水温上昇だけに使われ、蒸発は起こらない。
- イ：圧力一定でも沸騰中の温度は熱投入量に比例して際限なく上がる。
- ウ：相変化中は概ねその圧力の飽和温度を保ちながら、水が蒸気へ変わる。
- エ：沸騰すると直ちに全量が過熱蒸気となり、湿り域は存在しない。

答え・解説

正答：ウ

- ア：沸騰中は相変化が進む。
- イ：相変化中は際限なく温度上昇しない。
- ウ：一定圧力の沸騰では供給熱は主として蒸発潜熱に使われ、温度は飽和温度に対応する。
- エ：湿り蒸気の領域を経る。

総合解説：顕熱で温度を上げる過程と、潜熱で蒸発する過程を分けて理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0020

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 水・蒸気の性質 | 難易度：応用

飽和蒸気・過熱蒸気に関する記述として、最も適切なものはどれか。

- ア：乾き飽和蒸気の乾き度は0であり、水滴を多く含む。
- イ：飽和蒸気の比エンタルピは飽和水の比エンタルピから蒸発熱を差し引く。
- ウ：飽和蒸気の比体積は圧力上昇とともに常に増加する。
- エ：同一圧力では、過熱蒸気の温度は飽和温度より高く、過熱度はその温度差で表す。

答え・解説

正答：エ

- ア：乾き飽和蒸気の乾き度は1である。
- イ：蒸発熱は加える。
- ウ：比体積は圧力上昇で小さくなる傾向がある。
- エ：過熱蒸気は同圧力の飽和温度より高温で、過熱度は両者の差である。

総合解説：乾き度、飽和温度、比エンタルピ、比体積の関係を混同しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0021

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 伝熱・水循環・ボイラー効率 | 難易度：基礎

ボイラーで扱う基本的な伝熱作用の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア．熱伝導、熱伝達、放射伝熱
- イ．蒸発、凝縮、圧縮
- ウ．膨張、燃焼、通風
- エ．給水、吹出し、排気

答え・解説 正答：ア

ア：伝熱の基本分類は熱伝導、熱伝達、放射伝熱である。
イ：相変化等であり伝熱作用の三分類ではない。
ウ：燃焼・通風は工程である。
エ：ボイラー操作である。

総合解説：伝熱面では三つの伝熱作用が組み合わさる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0022

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 伝熱・水循環・ボイラー効率 | 難易度：基礎

温度がー様でない金属板の内部で、高温部から低温部へ熱が移動する現象を最も適切に表すものはどれか。

- ア．熱伝達
- イ．熱伝導
- ウ．放射伝熱
- エ．蒸発潜熱

答え・解説 正答：イ

ア：主に固体表面と流体間の熱移動である。
イ：物体内部の温度差により熱が移る現象は熱伝導である。
ウ：電磁波による熱移動である。
エ：相変化に必要な熱量である。

総合解説：『物体内部』が熱伝導を見分ける手掛かりになる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0023

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 伝熱・水循環・ボイラー効率 | 難易度：基礎

燃焼室に直接面している伝熱面と、燃焼室を出た燃焼ガス通路にある伝熱面の呼び方として最も適切なものはどれか。

- ア．前者は接触伝熱面、後者は放射伝熱面と呼ばれる。
- イ．両者とも放射伝熱面と呼ぶ。
- ウ．前者は放射伝熱面、後者は接触伝熱面と呼ばれる。
- エ．両者とも接触伝熱面と呼ぶ。

答え・解説 正答：ウ

- ア：公表問題で逆の組合せが不適切とされる。
- イ：配置で区別する。
- ウ：燃焼室直面部は放射熱の影響が大きく放射伝熱面、ガス通路側は接触伝熱面である。
- エ：燃焼室直面部は放射伝熱面である。

総合解説：配置と主な伝熱機構を対応させて覚える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0024

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 伝熱・水循環・ボイラー効率 | 難易度：標準

自然循環式ボイラーで水が循環する主な原理として最も適切なものはどれか。

- ア．加熱された水ほど密度が大きくなり下降する。
- イ．蒸気圧力だけで全ての水を一方向に排出し戻り流れを作らない。
- ウ．水面計が機械的に水を循環させる。
- エ．加熱され気泡を含んだ水の密度が小さくなって上昇し、比較的低温で密度の大きい水が下降する。

答え・解説 正答：エ

- ア：自然循環の関係と逆である。
- イ：閉じた循環を形成する。
- ウ：水面計は循環駆動装置ではない。
- エ：上昇側と下降側の密度差が循環力を生む。

総合解説：自然循環の要点は気水混合物と水の密度差である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0025 1-1 熱・蒸気・伝熱 > 伝熱・水循環・ボイラー効率 | 難易度：標準

自然循環式水管ボイラーを高圧化したときの循環力の傾向として最も適切なものはどれか。

- ア：蒸気と水の密度差が小さくなるため、自然循環力は弱くなる傾向がある。
- イ：蒸気と水の密度差が大きくなるため循環力は強くなる。
- ウ：圧力が変わっても密度は変化しないため循環力は一定である。
- エ：高圧になると重力がなくなるため自然循環は必ず停止する。

答え・解説 正答：ア

- ア：高圧化すると飽和水と飽和蒸気の密度差が縮まり、循環駆動力が低下する。
- イ：関係が逆である。
- ウ：状態量は圧力で変化する。
- エ：重力がなくなるわけではない。

総合解説：高圧ボイラーでは循環設計がより重要になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0026 1-1 熱・蒸気・伝熱 > 伝熱・水循環・ボイラー効率 | 難易度：標準

炉筒を有するボイラーで水循環を改善する設計上の考え方として、最も適切なものはどれか。

- ア：炉筒は必ず胴の完全な中央に置かなければ自然循環は起こらない。
- イ：炉筒を胴の中央から一方へ少しずらし、上昇側と下降側の流れがでやすいようにする例がある。
- ウ：炉筒を水面より上に出し周囲に水を接触させない。
- エ：炉筒周囲の水流を止めるため間をすべて仕切る。

答え・解説 正答：イ

- ア：中央配置が改善策だとする記述は公表問題で誤りとされる。
- イ：偏心配置で上昇・下降経路を形成しやすくする形式がある。
- ウ：炉筒はボイラー水に囲まれる。
- エ：水流を止めると冷却が悪化する。

総合解説：炉筒周囲の水循環は伝熱面冷却に重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0027

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 伝熱・水循環・ボイラー効率 | 難易度：標準

運転中、ある伝熱面付近で気泡が停滞し、水の流れが著しく悪くなった。この状態が続いた場合に最も懸念されるものはどれか。

- ア．伝熱面温度が必ず水温以下になり損傷が防止される。
- イ．循環が悪いほど熱が均一に逃げ金属温度は低下する。
- ウ．伝熱面の冷却が不足し、過熱して焼損や膨出を生じる。
- エ．気泡停滞は効率だけを上昇させ構造上の影響はない。

答え・解説

正答：ウ

- ア：冷却不足なので誤りである。
- イ：金属温度は上昇しやすい。
- ウ：循環不良では伝熱面が十分冷却されず、焼損・膨出の原因となる。
- エ：構造損傷につながり得る。

総合解説：良好な水循環は伝熱面金属の過熱を防ぐ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0028

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 伝熱・水循環・ボイラー効率 | 難易度：標準

ボイラー効率の基本的な考え方として最も適切なものはどれか。

- ア．発生蒸気量を伝熱面積だけで割った値で表す。
- イ．燃料消費量を煙突高さで割った値で表す。
- ウ．給水温度と蒸気圧力を単純に足した値で表す。
- エ．供給した熱量に対して、発生蒸気などが有効に吸収した熱量の割合で表す。

答え・解説

正答：エ

- ア：効率の定義ではない。
- イ：効率の定義ではない。
- ウ：異なる物理量を単純加算できない。
- エ：効率は有効出力に相当する吸収熱量を入力である供給熱量で割った割合である。

総合解説：ボイラー効率 = 吸収熱量 / 供給熱量 × 100% が基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0029

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 伝熱・水循環・ボイラー効率 | 難易度：応用

燃料から1時間当たり3,000 MJの熱が供給され、そのうち発生蒸気が2,400 MJを吸収している。ボイラー効率として最も適切なものはどれか。

- ア．80 %である。2,400を3,000で割る。
- イ．125 %である。供給熱量を吸収熱量で割っている。
- ウ．20 %である。損失熱量600 MJだけを供給熱量で割っている。
- エ．60 %である。熱量差をそのまま割合とみなしている。

答え・解説

正答：ア

- ア：2,400/3,000×100=80%である。
- イ：逆数である。
- ウ：20%は損失率に相当する。
- エ：熱量差を直接%とはできない。

総合解説：入力と有効出力の向きを逆にしない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0030

1-1 熱・蒸気・伝熱 > 伝熱・水循環・ボイラー効率 | 難易度：応用

あるボイラーで伝熱面付近の水循環が悪化し、同時に排ガス温度も従来より高くなった。運転状態の評価として最も適切なものはどれか。

- ア．水循環が悪いほど金属温度は下がり、排ガス温度上昇は効率向上を示す。
- イ．伝熱面の冷却不足による局部過熱と、排ガス側へ逃げる熱の増加による効率低下の双方を警戒する。
- ウ．排ガス温度が上がれば必ず蒸気への吸収熱も増えるため循環状態は確認不要である。
- エ．水循環不良と排ガス温度は安全・効率に影響しない。

答え・解説

正答：イ

- ア：循環不良は局部過熱を招き、排ガス温度上昇は損失増加の兆候となる。
- イ：水側の熱除去とガス側の熱回収の両面から異常を評価する必要がある。
- ウ：吸収熱が必ず増えるわけではない。
- エ：双方とも重要な監視要素である。

総合解説：伝熱面の安全と熱収支を関連付けて考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0031

1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：基礎

丸ボイラーの一般的な特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．水管ボイラーに比べ、伝熱面積当たりの保有水量が必ず少ない。
- イ．すべての丸ボイラーは蒸気ドラムと水ドラムを別々に持つ。
- ウ．水管ボイラーに比べ、伝熱面積当たりの保有水量が多い傾向がある。
- エ．丸ボイラーではボイラー水を使用しない。

答え・解説 正答：ウ

- ア：一般傾向と逆である。
- イ：上下ドラム構成は水管ボイラーの代表例である。
- ウ：丸ボイラーは一般に保有水量が大きい側である。
- エ：水を加熱して蒸気や温水を得る。

総合解説：保有水量の大きさは起動時間や負荷変動時の圧力変化に影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0032

1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：基礎

炉筒煙管ボイラーの煙管の役割として最も適切なものはどれか。

- ア．給水を煙管内に通し、外側を常温空気で冷却する。
- イ．蒸気だけを煙管内に貯蔵する。
- ウ．燃料油を煙管内に貯蔵してバーナへ送る。
- エ．燃焼ガスを煙管内に通し、その周囲のボイラー水へ熱を伝える。

答え・解説 正答：エ

- ア：水管との混同である。
- イ：煙管は蒸気貯蔵槽ではない。
- ウ：燃料油配管ではない。
- エ：煙管は燃焼ガス通路で、その周囲の水へ伝熱する。

総合解説：煙管の中は燃焼ガス、水管の中は水・気水混合物という区別が基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0033

1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：基礎

炉筒煙管ボイラーの型式説明として最も適切なものはどれか。

- ア．胴内に炉筒を設ける内だき式で、炉筒と煙管群を組み合わせた形式である。
- イ．胴の外部だけに火炉を置き、胴内に燃焼ガス通路を設けない形式だけである。
- ウ．多数の長い水管だけで構成し、胴や炉筒を持たない貫流式と同じである。
- エ．鋳鉄製セクションだけを積み重ねる形式である。

答え・解説 正答：ア

- ア：炉筒煙管ボイラーは胴内部に炉筒と煙管を持つ内だき式の代表である。
- イ：外だき式だけではない。
- ウ：貫流ボイラーとの混同である。
- エ：鋳鉄製ボイラーとの混同である。

総合解説：炉筒で燃焼し、その後の燃焼ガスを煙管へ導く構成を把握する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0034

1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：基礎

一般に炉筒煙管ボイラーが水管ボイラーより蒸気使用量の急変に対する圧力変動が小さい理由として、最も適切なものはどれか。

- ア．保有水量がゼロに近いからである。
- イ．保有水量が比較的大きく、蓄熱量が大きいことが一因である。
- ウ．燃焼ガスを全く使わないからである。
- エ．圧力計を取り付けないからである。

答え・解説 正答：イ

- ア：炉筒煙管ボイラーは保有水量が大きい側である。
- イ：大きな保有水量と蓄熱量が負荷変動を緩和する。
- ウ：燃焼ガスを用いて伝熱する。
- エ：表示の有無ではなく実際の熱容量による。

総合解説：応答は緩やかだが、負荷変動を吸収しやすいという特徴がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0035

1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：標準

加圧燃焼方式を採用した炉筒煙管ボイラーの燃焼室について、最も適切なものはどれか。

- ア．炉内を完全真空にするため燃焼室は開放構造にする。
- イ．燃焼ガスを漏らすため点検口を運転中常時開放する。
- ウ．炉内を大気圧より高い圧力で運転するため、燃焼室には気密性が必要である。
- エ．加圧燃焼では送風を行わないので気密性は不要である。

答え・解説 正答：ウ

- ア：加圧燃焼は正圧側である。
- イ：運転中の開放はガス漏出につながる。
- ウ：正圧燃焼では燃焼ガス漏れを防ぐ気密性が重要である。
- エ：送風を伴う方式で気密性が必要である。

総合解説：燃焼方式と炉内圧を対応させて構造要件を判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0036

1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：標準

炉筒煙管ボイラーで戻り燃焼方式を採用する主な狙いとして、最も適切なものはどれか。

- ア．燃焼ガスを炉筒へ入れず全て直接大気へ放出する。
- イ．ボイラー水を煙突へ戻して水位を調節する。
- ウ．給水を燃料油タンクへ戻す。
- エ．燃焼ガスの流れを折り返し、燃焼・伝熱を有効に行って燃焼効率の向上を図る。

答え・解説 正答：エ

- ア：燃焼熱を利用しない考え方である。
- イ：水位調節方式ではない。
- ウ：燃料・給水系統の操作ではない。
- エ：戻り燃焼は燃焼ガスの流れを反転させて燃焼室を有効利用する。

総合解説：『戻り』は燃焼ガス流路を折り返す意味である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0037 1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：標準

炉筒煙管ボイラーでスパイラル管を煙管に用いる主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．燃焼ガス側の伝熱を促進し、伝熱効果を高める。
- イ．煙管内の燃焼ガスを完全に静止させ熱交換をなくす。
- ウ．煙管を蒸気ドラムとして利用する。
- エ．煙管内へ給水を蓄えて下降管にする。

答え・解説 正答：ア

- ア：ガス流動を工夫して熱伝達を高めるために用いる。
- イ：熱交換をなくす目的ではない。
- ウ：煙管は蒸気ドラムではない。
- エ：煙管は燃焼ガス通路である。

総合解説：煙管形状も燃焼ガス側の伝熱性能に影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0038 1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：標準

平形炉筒と比べた波形炉筒の特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．熱膨張による伸縮を全く許さず、外圧強度も低くする。
- イ．熱膨張による伸縮を吸収しやすく、外圧に対する強度も高めやすい。
- ウ．炉筒内へ給水を通す水管として使う。
- エ．蒸気を炉筒内に貯蔵することだけが目的である。

答え・解説 正答：イ

- ア：特徴が逆である。
- イ：波形形状は熱伸縮への追従性と外圧強度の向上に有利である。
- ウ：炉筒は水管ではない。
- エ：炉筒は燃焼空間である。

総合解説：炉筒は高温にさらされ外側から水圧を受けるため、熱伸縮と外圧強度が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0039

1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：標準

炉筒の断面が真円から大きく外れている状態で、外側からボイラー水圧を受けている。構造上、最も警戒すべきものはどれか。

- ア．内圧だけによる破裂であり外圧は考えなくてよい。
- イ．水管内の自然循環が必ず逆転することだけである。
- ウ．外圧による炉筒の座屈・圧壊である。
- エ．煙管内の蒸気が凝縮することだけである。

答え・解説 正答：ウ

- ア：炉筒は外側の水圧を受ける。
- イ：真円度は外圧強度に関係する。
- ウ：外圧を受ける円筒は真円度が悪いと座屈しやすい。
- エ：炉筒の外圧強度と無関係な説明である。

総合解説：炉筒の変形は外圧強度を低下させる重要な異常である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0040

1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：標準

同程度の能力の丸ボイラーと水管ボイラーを比較したとき、一般的な起動特性として最も適切なものはどれか。

- ア．丸ボイラーは保有水量が少ないため必ず数秒で起動する。
- イ．水管ボイラーは保有水量が大きいため必ず丸ボイラーより起動が遅い。
- ウ．保有水量と起動時間に関係はない。
- エ．丸ボイラーは保有水量が大きいため、水管ボイラーより所要蒸気発生まで時間がかかる傾向がある。

答え・解説 正答：エ

- ア：一般傾向と逆である。
- イ：水管ボイラーは保有水量が小さい側である。
- ウ：保有水量は起動特性に影響する。
- エ：保有水量が多いほど昇温に必要な熱量が増え、起動は緩やかになる。

総合解説：丸ボイラーの大きな熱容量は負荷変動を緩和する一方、起動を遅くする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0041

1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：応用

内だき式の丸ボイラーを識別する際、炉筒煙管ボイラーに該当する構造記述はどれか。

ア：炉筒で燃焼し、燃焼ガスを煙管へ通して水へ伝熱する内だき式で、加圧燃焼や戻り燃焼を採用するものもある。

イ：多数の水管の中に燃焼ガスを通し、管外に蒸気だけを流す形式である。

ウ：蒸気ドラムを持たない一連の長い水管だけで構成され、水循環を行わない形式である。

エ：鑄鉄セクションだけで構成する形式を炉筒煙管ボイラーという。

答え・解説

正答：ア

ア：炉筒と煙管を胴内に組み込んだ丸ボイラーの代表形式である。

イ：水管ボイラーとの流路が逆である。

ウ：貫流ボイラーの特徴である。

エ：鑄鉄製ボイラーとの混同である。

総合解説：型式問題は流路・炉の位置・保有水量を組み合わせで判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0042

1-2 種類・型式 > 丸ボイラー・炉筒煙管ボイラー | 難易度：応用

既設の炉筒煙管ボイラーを加圧燃焼へ変更し、煙管に伝熱促進形状を採用する計画がある。最も適切な評価はどれか。

ア：加圧燃焼にするほど燃焼室を開放しガスを室内へ逃がす。

イ：燃焼室の気密性を確保し、煙管側ではガス流動と圧力損失を考慮しながら伝熱促進を図る。

ウ：煙管の伝熱を高めるため燃焼ガスを完全に停止させる。

エ：変更後は炉筒が外圧を受けなくなるので強度確認は不要である。

答え・解説

正答：イ

ア：正圧では気密性が必要である。

イ：加圧燃焼の気密性と、伝熱促進に伴うガス側条件を同時に評価する。

ウ：適切な流動が伝熱に必要である。

エ：炉筒は引き続き外側から水圧を受ける。

総合解説：燃焼方式・伝熱・圧力負荷を相互に関連付けて評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0043

1-2 種類・型式 > 水管ボイラー | 難易度：基礎

水管ボイラーの水管内を主として流れるものとして最も適切なものはどれか。

- ア．燃焼ガスだけである。
- イ．燃料油だけである。
- ウ．水または水と蒸気の混合物である。
- エ．外気だけである。

答え・解説

正答：ウ

- ア：燃焼ガスは主に管外側である。
- イ：燃料油は燃焼装置へ供給される。
- ウ：水管内には水・気水混合物が流れ、燃焼ガスは管外側から加熱する。
- エ：給気ダクトではない。

総合解説：煙管ボイラーとの識別点は管内を流れる媒体である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0044

1-2 種類・型式 > 水管ボイラー | 難易度：基礎

丸ボイラーと比べた水管ボイラーの一般的な特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．伝熱面積当たりの保有水量が大きいことが高圧大容量向きの主因である。
- イ．水を保有せず蒸気だけを循環させる。
- ウ．保有水量は必ず丸ボイラーと同じである。
- エ．伝熱面積当たりの保有水量が少ない。

答え・解説

正答：エ

- ア：公表問題で不適切とされる説明である。
- イ：給水・ボイラー水を扱う。
- ウ：構造により一般的な差がある。
- エ：水管ボイラーは大きな伝熱面積を確保しつつ保有水量を小さくできる。

総合解説：保有水量の小ささは起動性と負荷応答性に影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0045

1-2 種類・型式 > 水管ボイラー | 難易度：基礎

水管ボイラーが高圧大容量に適しやすい理由として最も適切なものはどれか。

- ア．比較的小径の水管を多数用いて大きな伝熱面積を確保でき、高圧にも対応しやすい。
- イ．大径の一枚板だけで全圧力を受け管を使わないからである。
- ウ．保有水量を極端に大きくするほど高圧に有利だからである。
- エ．炉内に水を入れず圧力を発生させないからである。

答え・解説 正答：ア

- ア：小径管は圧力に対して有利で、多数配置により伝熱面積を大きくできる。
- イ：水管を用いる構造である。
- ウ：一般に保有水量は小さい側である。
- エ：蒸気ボイラーは圧力を発生させる。

総合解説：水管ボイラーの高圧大容量化は管径・伝熱面積・循環設計と関連する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0046

1-2 種類・型式 > 水管ボイラー | 難易度：標準

自然循環式水管ボイラーで、上昇管と下降管を区別して設ける主な理由として最も適切なものはどれか。

- ア．燃焼ガスを上昇管、燃料油を下降管に分けるためである。
- イ．気水混合物が上昇する経路と、比較的密度の大きい水が下降する経路を明確にして循環を形成するためである。
- ウ．上昇管で給水を冷却し、下降管で燃焼させるためである。
- エ．蒸気を下降管だけに閉じ込め循環を止めるためである。

答え・解説 正答：イ

- ア：水・蒸気側の循環経路である。
- イ：上昇側と下降側の密度差を利用して循環する。
- ウ：水管内で燃焼しない。
- エ：循環を形成するための区別である。

総合解説：循環経路を構造的に明確にする点が水管ボイラーの特徴である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0047

1-2 種類・型式 > 水管ボイラー | 難易度：標準

強制循環式水管ボイラーの説明として最も適切なものはどれか。

- ア．蒸気と水の密度差だけを利用し循環ポンプは用いない。
- イ．煙突の自然通風だけで水管内の水を循環させる。
- ウ．循環系統に設けたポンプによってボイラー水を強制的に循環させる。
- エ．給水弁を閉じ炉内圧だけで水を往復させる。

答え・解説 正答：ウ

- ア：自然循環式の説明である。
- イ：通風は燃焼ガス側の流れである。
- ウ：強制循環式はポンプによる機械的な循環力を利用する。
- エ：そのような循環方式ではない。

総合解説：自然循環と強制循環は駆動力が密度差かポンプかで区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0048

1-2 種類・型式 > 水管ボイラー | 難易度：標準

水管ボイラーの燃焼室に設ける水冷壁の役割として最も適切なものはどれか。

- ア．炉壁を断熱して熱を一切吸収しないようにする。
- イ．煙突から外気を取り込み給水を大気へ放出する。
- ウ．燃料油を貯蔵する二重壁としてだけ使う。
- エ．炉壁面に水管を配置し、放射熱を吸収するとともに炉壁を高温から保護する。

答え・解説 正答：エ

- ア：伝熱面として熱を吸収する。
- イ：給水放出装置ではない。
- ウ：燃料貯蔵設備ではない。
- エ：水冷壁は燃焼室を囲む水管群で、放射熱を効率よく吸収する。

総合解説：高圧大容量の水管ボイラーでは水冷壁が重要な放射伝熱面となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0049

1-2 種類・型式 > 水管ボイラー | 難易度：標準

蒸気使用量が短時間で大きく変動する設備に水管ボイラーを用いる。運転特性として最も注意すべきものはどれか。

- ア．保有水量が比較的少ないため応答は速い一方、圧力や水位が変動しやすい。
- イ．保有水量が非常に大きいため応答が遅く圧力と水位は絶対に変動しない。
- ウ．負荷変動は燃焼や給水と無関係なので自動制御は不要である。
- エ．蒸気使用量が変わっても水管内の流れは常に完全一定である。

答え・解説 正答：ア

ア：水管ボイラーは応答が速い反面、負荷変動時の圧力・水位管理が重要である。
イ：一般傾向と逆である。
ウ：燃焼・給水制御が重要である。
エ：蒸発量や循環状態は変化し得る。

総合解説：小さな保有水量は長所と短所の両方を生む。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0050

1-2 種類・型式 > 水管ボイラー | 難易度：標準

水管ボイラー、とくに高圧ボイラーで給水・ボイラー水の管理が重要な理由として最も適切なものはどれか。

- ア．水管内には水を通さないので水質は無関係である。
- イ．小径の水管内でスケールや堆積物が伝熱・流動を妨げると、局部過熱などにつながり得るためである。
- ウ．スケールは金属より熱伝導率が高く付着するほど冷却が良くなる。
- エ．高圧になるほど水質の影響がなくなり水処理は不要になる。

答え・解説 正答：イ

ア：水管内には水が流れる。
イ：流路障害・伝熱障害を防ぐため、水質管理が重要である。
ウ：スケールは伝熱を妨げる。
エ：高圧ほど厳密な水管理が必要である。

総合解説：構造上の細管・高熱負荷と水質管理を関連付ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0051 1-2 種類・型式 > 水管ボイラー | 難易度：応用

自然循環式水管ボイラーをより高圧で使用する設計を検討している。循環の観点から最も適切な評価はどれか。

- ア．高圧化で密度差が必ず増大するので循環経路は短絡させてよい。
- イ．高圧になると重力がなくなるので循環検討は無意味である。
- ウ．高圧化で蒸気と水の密度差が小さくなり循環力が弱くなるため、循環経路や必要に応じた循環方式を慎重に検討する。
- エ．高圧化すれば気泡は生じなくなるので上昇管と下降管は不要である。

答え・解説 正答：ウ

- ア：密度差は小さくなる。
- イ：重力は作用する。
- ウ：高圧化による自然循環力低下を前提に設計する。
- エ：高圧でも蒸発は起こる。

総合解説：高圧化は強度だけでなく水循環にも影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0052 1-2 種類・型式 > 水管ボイラー | 難易度：応用

高圧・大容量化と負荷変動への追従を考慮して水管ボイラーを採用する。構造上の利点と注意点をまとめた説明として最も適切なものはどれか。

- ア．保有水量が多く、伝熱面積を取りにくく、低圧小容量専用で負荷変動の影響を受けない。
- イ．燃焼ガスを水管内に通すため煙管ボイラーと同じ流路である。
- ウ．給水が必要とせず外部蒸気を再加熱するだけの装置である。
- エ．保有水量が少なく、伝熱面積を大きく取りやすく、高圧大容量に適する一方、負荷変動で圧力・水位が変動しやすい。

答え・解説 正答：エ

- ア：各特徴が一般傾向と逆である。
- イ：水管内は水・気水混合物である。
- ウ：給水を加熱・蒸発させて蒸気を発生する。
- エ：水管ボイラーの構造的長所と運転上の注意点をまとめた説明である。

総合解説：流路・保有水量・高圧適性・負荷応答を一体で整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0053

1-2 種類・型式 > 貫流・鋳鉄製・特殊ボイラー | 難易度：基礎

貫流ボイラーの基本構成として最も適切なものはどれか。

- ア．一連の長い管系を主体とし、通常は蒸気ドラム・水ドラムを持たず、水循環を行わない。
- イ．蒸気ドラムと水ドラム間で同じ水を繰り返し自然循環させることが必須である。
- ウ．胴内に大径炉筒と多数の煙管を持つ丸ボイラーだけをいう。
- エ．鋳鉄製セクションを積み重ね復水だけを循環させる構造である。

答え・解説

正答：ア

- ア：給水が管系を通過する間に加熱・蒸発して出口へ至る。
- イ：自然循環式水管ボイラーの説明である。
- ウ：炉筒煙管ボイラーの説明である。
- エ：鋳鉄製暖房ボイラーとの混同である。

総合解説：貫流ボイラーの識別点は管系主体・ドラム不要・水循環なしである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0054

1-2 種類・型式 > 貫流・鋳鉄製・特殊ボイラー | 難易度：基礎

貫流ボイラーの起動特性として最も適切なものはどれか。

- ア．保有水量が非常に多いため丸ボイラーより必ず起動が遅い。
- イ．伝熱面積当たりの保有水量が少ないため、所要蒸気を発生するまでの時間が短い。
- ウ．管内の水を加熱しないため起動時間という概念がない。
- エ．起動時は燃焼せず外部蒸気だけで運転する。

答え・解説

正答：イ

- ア：特徴が逆である。
- イ：保有水量の小ささは熱容量の小ささにつながり、起動を速くする。
- ウ：給水を加熱・蒸発させる。
- エ：通常は熱源で給水を加熱する。

総合解説：応答が速い反面、給水・燃料制御にも速い応答が求められる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0055

1-2 種類・型式 > 貫流・鋳鉄製・特殊ボイラー | 難易度：標準

貫流ボイラーで十分に処理した給水が必要とされる理由として最も適切なものはどれか。

- ア．貫流ボイラーでは水を使用しないため給水処理は不要である。
- イ．不純物が多いほど熱伝導が必ず良くなる。
- ウ．細い管内で給水の大部分が蒸発し、不純物の濃縮・付着が伝熱や流動を悪化させやすいためである。
- エ．水処理を行うと蒸気が発生しなくなる。

答え・解説 正答：ウ

- ア：給水を用いる。
- イ：スケールは伝熱を妨げる。
- ウ：小径管内で蒸発が進む構造は不純物の影響を受けやすい。
- エ：適切な水処理は安定運転に必要である。

総合解説：保有水量の小ささと細管構造から水質管理が重要になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0056

1-2 種類・型式 > 貫流・鋳鉄製・特殊ボイラー | 難易度：標準

貫流ボイラーで負荷が急変すると圧力が大きく変動しやすい。構造特性を踏まえた対策として最も適切なものはどれか。

- ア．保有水量で自然に安定するので給水・燃料の調整を停止する。
- イ．圧力変動を抑えるため運転中は給水を完全に止める。
- ウ．燃料量を最大に固定し給水量は常に最小にする。
- エ．給水量と燃料量を負荷に応じて速やかに調整できる自動制御を用いる。

答え・解説 正答：エ

- ア：貫流ボイラーは蓄熱による緩衝が小さい。
- イ：給水停止は危険である。
- ウ：負荷に応じた協調制御が必要である。
- エ：保有水量が少ないため、給水・燃焼制御にも速い追従性が必要である。

総合解説：構造特性と制御要求は連動する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0057

1-2 種類・型式 > 貫流・鋳鉄製・特殊ボイラー | 難易度：標準

鋳鉄製ボイラーの構造的な特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．鋳鉄製のセクションを組み合わせて構成し、表面にスタッドを設けて伝熱面積を増す形式がある。
- イ．一枚の薄い鋼板だけで胴・炉筒・煙管を一体成形することが必須である。
- ウ．多数の長い水管だけで構成しセクションは使わない。
- エ．伝熱面を小さくするため表面の突起を全て除く。

答え・解説 正答：ア

ア：鋳鉄製ボイラーはセクション組立式で、スタッドで伝熱面積を増すものがある。

イ：鋼製丸ボイラーとの混同である。

ウ：水管・貫流系との混同である。

エ：スタッドは伝熱面積を増やす側に働く。

総合解説：鋳鉄製ボイラーは鋼製丸ボイラーとは異なる組立構造を持つ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0058

1-2 種類・型式 > 貫流・鋳鉄製・特殊ボイラー | 難易度：標準

暖房用鋳鉄製蒸気ボイラーの系統として一般的に適切なものはどれか。

- ア．戻る復水は必ず全量廃棄し新水だけを給水する。
- イ．暖房設備から戻る復水を原則として循環利用する。
- ウ．復水を燃料油タンクへ戻し燃料として燃焼させる。
- エ．復水を煙管内へ送り燃焼ガスと混合させる。

答え・解説 正答：イ

ア：復水循環が基本である。

イ：暖房用では放熱後の復水をボイラーへ戻して再利用する。

ウ：復水は燃料ではない。

エ：煙管は燃焼ガス通路である。

総合解説：復水回収は水と熱の有効利用につながる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0059

1-2 種類・型式 > 貫流・鋳鉄製・特殊ボイラー | 難易度：応用

暖房用鋳鉄製蒸気ボイラーの返り管にハートフォード式連結法を用いる主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．蒸気圧力を無制限に上昇させる。
- イ．湿り蒸気を機械的に過熱蒸気へ変える。
- ウ．返り管系統の異常などによるボイラー水の流出を抑え、低水位事故を防止する。
- エ．燃料中の硫黄分を除去する。

答え・解説 正答：ウ

- ア：安全上逆の目的である。
- イ：過熱装置ではない。
- ウ：返り管事故時の水位低下を抑え、低水位事故を防止する。
- エ：燃料処理とは関係しない。

総合解説：返り管接続による低水位事故防止という機能で覚える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0060

1-2 種類・型式 > 貫流・鋳鉄製・特殊ボイラー | 難易度：応用

短時間で蒸気を立ち上げたい小規模プロセス設備と、復水を循環する暖房設備について、構造特性を踏まえた説明として最も適切なものはどれか。

- ア．前者では保有水量の最も大きい丸ボイラーだけが使用でき、後者では復水を必ず全量廃棄する。
- イ．前者では貫流ボイラーに大容量蒸気ドラムを追加して水を循環させ、後者では返り管を燃料配管へ接続する。
- ウ．前者と後者のどちらも水を使用しないので給水・復水系統は不要である。
- エ．前者では保有水量の少ない貫流ボイラーが候補となり、後者では鋳鉄製蒸気ボイラーで復水循環・返り管の安全な接続が重要となる。

答え・解説 正答：エ

- ア：起動速度と復水利用の理解が逆である。
- イ：貫流の基本構造と返り管の用途が誤っている。
- ウ：蒸気ボイラーは水を使用する。
- エ：用途と構造特性を対応させた説明である。

総合解説：起動性・保有水量・復水系統など構造と運転特性を関連付ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0061

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：基礎

蒸気ボイラーの胴板に内部圧力が作用するとき、胴板に生じる基本的な応力として最も適切なものはどれか。

- ア．引張応力
- イ．圧縮応力だけ
- ウ．せん断応力だけ
- エ．応力は全く生じない

答え・解説 正答：ア

ア：内圧は胴を膨らませる方向に作用するため、基本的に引張応力が生じる。
イ：胴板には膜引張応力が生じる。
ウ：せん断だけではない。
エ：内圧を受ける以上応力が生じる。

総合解説：円筒胴には周方向・軸方向の引張応力が生じる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0062

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：基礎

薄肉円筒形の胴が内圧を受け、板厚などの条件が同じであるとき、周方向の引張応力と軸方向の引張応力の関係として最も適切なものはどれか。

- ア．軸方向の引張応力は周方向の約2倍である。
- イ．周方向の引張応力は、軸方向の引張応力のおよそ2倍である。
- ウ．両者は必ず0である。
- エ．周方向は圧縮、軸方向は引張となる。

答え・解説 正答：イ

ア：大小関係が逆である。
イ：薄肉円筒の内圧による周方向応力は軸方向応力の約2倍になる。
ウ：内圧により応力が生じる。
エ：基本的に両者とも引張応力である。

総合解説：この関係から、周方向応力を受ける長手継手の強度が重要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0063

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：基礎

ボイラーの鏡板の主な役割として最も適切なものはどれか。

- ア：燃料油だけを貯蔵し胴内圧とは無関係な外装板である。
- イ：煙突の高さを調整する可動板である。
- ウ：胴の端部を閉じて圧力を保持し、必要に応じて炉筒や煙管などの取付部を構成する。
- エ：水面計のガラスを保護するだけの部品である。

答え・解説 正答：ウ

- ア：圧力境界の主要部材である。
- イ：煙突調整部品ではない。
- ウ：鏡板は圧力容器の端板で、炉筒や煙管の取付けにも関係する。
- エ：水面計保護部品ではない。

総合解説：鏡板の形状によって内圧に対する強度特性が異なる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0064

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：基礎

平鏡板が曲面形状の鏡板に比べてステーなどによる補強を必要としやすい主な理由として最も適切なものはどれか。

- ア：平鏡板は内圧を全く受けず装飾目的でステーを付けるためである。
- イ：平鏡板は燃焼ガスを送るポンプとして使われるためである。
- ウ：平鏡板は必ず半球形より強く、補強は強度を下げるために行う。
- エ：平板は内圧による曲げを受けやすく、変形を抑える支持が必要になるためである。

答え・解説 正答：エ

- ア：平鏡板も内圧を受ける。
- イ：鏡板はポンプではない。
- ウ：補強は強度確保のためである。
- エ：平鏡板は内圧でたわみやすいため、板厚やステーで補強する。

総合解説：平板は曲面殻に比べ曲げ応力が大きくなりやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0065

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：標準

炉筒煙管ボイラーの炉筒に作用する圧力荷重について、最も適切なものはどれか。

- ア．炉筒は外側のボイラー水圧により外圧を受けるため、圧壊に対する強度が重要である。
- イ．炉筒は常に内圧だけを受け、外圧座屈は考えなくてよい。
- ウ．炉筒は圧力境界ではないため変形しても安全性に影響しない。
- エ．炉筒の板厚や形状は任意でよい。

答え・解説

正答：ア

- ア：炉筒はボイラー水に囲まれ、外側から圧力を受ける構造である。
- イ：圧力作用の向きが誤っている。
- ウ：炉筒の圧壊は重大な構造問題である。
- エ：強度設計が必要である。

総合解説：胴は主に内圧、炉筒は外圧という違いを整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0066

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：標準

炉筒が鏡板などに拘束された状態で加熱され、自由な熱膨張が妨げられるときの説明として最も適切なものはどれか。

- ア．拘束されるほど必ず引張側の熱応力だけが生じる。
- イ．膨張を拘束されるため、炉筒には圧縮側の熱応力が生じ得る。
- ウ．加熱されても金属は膨張しないため熱応力は生じない。
- エ．熱応力は炉筒では一切問題にならない。

答え・解説

正答：イ

- ア：公表問題では引張とする記述が不適切とされる。
- イ：自由膨張を拘束すると、膨張しようとする変形を抑える反力により圧縮側の熱応力が生じる。
- ウ：金属は温度上昇で膨張する。
- エ：圧力応力とは別に熱応力も重要である。

総合解説：圧力による応力と温度変化による熱応力を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0067

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：標準

煙管と水管の流路の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア．煙管内は水、水管内は燃焼ガスが流れる。
- イ．煙管内も水管内も燃料油だけが流れる。
- ウ．煙管内は燃焼ガス、水管内は水または気水混合物が流れる。
- エ．煙管内も水管内も外気だけが流れる。

答え・解説 正答：ウ

- ア：流路が逆である。
- イ：燃料油配管ではない。
- ウ：煙管と水管は主として燃焼ガス側か水側かで区別できる。
- エ：熱交換媒体が流れる。

総合解説：型式識別の最重要基礎である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0068

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：標準

多数の煙管が端部で固定される板について、その構造上の機能として最も適切なものはどれか。

- ア．燃料を霧化するバーナノズルとしてだけ機能する。
- イ．煙道ガスを調節するダンパとして機能する。
- ウ．給水の硬度を除去する軟化装置として機能する。
- エ．多数の煙管端部を支持・固定し、水側と燃焼ガス側の境界の一部を構成する。

答え・解説 正答：エ

- ア：燃料噴霧装置ではない。
- イ：ダンパではない。
- ウ：水処理装置ではない。
- エ：管板は多数の管を取り付ける圧力容器の構造部材である。

総合解説：管板は多数の開口を持つため、管取付けと板の強度が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0069

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：標準

波形炉筒を採用する構造上の利点として最も適切なものはどれか。

- ア．熱膨張の伸縮を吸収しやすくとともに、外圧に対する強度を高めやすい。
- イ．熱膨張を完全に禁止し外圧強度を下げる。
- ウ．炉筒を蒸気ドラムへ変更し蒸気だけを貯蔵できる。
- エ．水管の自然循環を逆転させることが主目的である。

答え・解説 正答：ア

- ア：波形は軸方向の伸縮余裕と外圧座屈に対する強度確保に有利である。
- イ：特徴が逆である。
- ウ：炉筒は蒸気ドラムではない。
- エ：水循環逆転が目的ではない。

総合解説：熱応力と外圧強度という二つの要求を同時に考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0070

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：標準

薄肉円筒形の胴で、長手継手の健全性が特に重要となる理由として最も適切なものはどれか。

- ア．長手継手には内圧による力が全く作用しないからである。
- イ．長手継手は、軸方向応力より大きい周方向引張応力に対応する継手だからである。
- ウ．長手継手は炉筒の外圧だけを受け、胴内圧とは関係しないからである。
- エ．周方向応力は圧縮で軸方向応力の半分以下だからである。

答え・解説 正答：イ

- ア：内圧による周方向応力を受ける。
- イ：周方向引張応力が大きいため、それを横切る長手継手には高い強度が要求される。
- ウ：胴内圧と直接関係する。
- エ：周方向応力は引張で約2倍である。

総合解説：応力の方向と継手の方向を対応させて理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0071

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：応用

炉筒煙管ボイラーの点検で、複数の煙管端部と管板の取付部に漏れ跡が見つかった。構造上の評価として最も適切なものはどれか。

- ア．煙管は圧力境界と無関係なので放置してよい。
- イ．管板は燃料タンクの部品なので燃料品質だけ確認する。
- ウ．管取付部は水側と燃焼ガス側の境界となるため、漏れ原因と管板・管端部の健全性を確認する必要がある。
- エ．漏れ跡があれば煙管を全て水位計へ変更すればよい。

答え・解説 正答：ウ

- ア：重要な取付部である。
- イ：燃料タンクではない。
- ウ：管と管板の接合部は圧力境界であり、漏れは構造的要因を含め確認する。
- エ：水位計とは機能が異なる。

総合解説：どこが圧力境界かを把握して点検する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0072

1-3 主要部分の構造 > 胴・鏡板・炉筒・煙管・水管 | 難易度：応用

炉筒煙管ボイラーの胴と炉筒の圧力による基本的な応力状態の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア．胴も炉筒も圧力を一切受けない。
- イ．胴は外圧だけで圧壊し、炉筒は内圧だけで破裂する。
- ウ．胴は温度だけ、炉筒は重力だけを考えればよい。
- エ．胴は内圧による引張応力を受け、炉筒は外圧による圧壊・座屈に注意する。

答え・解説 正答：エ

- ア：双方とも圧力荷重を受ける。
- イ：作用の向きが逆である。
- ウ：圧力強度が必要である。
- エ：胴は内部圧力で膨張しようとし、炉筒は外側の水圧で押しつぶされようとする。

総合解説：同じボイラー内でも部材位置によって圧力の作用方向が異なる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0073

1-3 主要部分の構造 > 燃焼室・伝熱面・マンホール等 | 難易度：基礎

ボイラーの燃焼室の基本的な役割として最も適切なものはどれか。

- ア：燃料を着火・燃焼させ、可燃性ガスと空気をよく混合して完全燃焼を促す。
- イ：給水の硬度成分をイオン交換だけで除去する。
- ウ：蒸気圧力を計測するブルドン管として働く。
- エ：復水を大気へ廃棄する排水槽としてだけ働く。

答え・解説 正答：ア

- ア：燃焼室は火炉とも呼ばれ、燃料と空気を適切に混合・燃焼させる空間である。
- イ：水処理装置の役割である。
- ウ：圧力計の機構である。
- エ：排水槽ではない。

総合解説：燃焼室の形状・気密性は燃焼状態と伝熱に影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0074

1-3 主要部分の構造 > 燃焼室・伝熱面・マンホール等 | 難易度：基礎

加圧燃焼方式の燃焼室に特に求められる構造として最も適切なものはどれか。

- ア：運転中に常時開放する大きな開口部
- イ：燃焼ガスが外部へ漏れにくい気密構造
- ウ：水を全量排出する無弁の開放管だけ
- エ：燃焼用空気の供給口まで無くした完全閉鎖構造

答え・解説 正答：イ

- ア：ガス漏出につながる。
- イ：炉内が正圧側となるため燃焼ガス漏れ防止の気密性が必要である。
- ウ：燃焼室の気密構造の説明ではない。
- エ：気密性は必要だが燃焼用空気の供給経路は必要である。

総合解説：気密性と燃焼用空気供給は両立させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0075

1-3 主要部分の構造 > 燃焼室・伝熱面・マンホール等 | 難易度：基礎

ボイラーの伝熱面として最も適切に説明されるものはどれか。

ア：燃料タンク外面のうち熱交換に関与しない塗装面だけである。

イ：ボイラー室の床面積全体である。

ウ：一方に高温の燃焼ガス等、他方にボイラー水等があり、金属壁を通して熱が移動する面である。

エ：煙突の高さを鉛直投影した面積である。

答え・解説

正答：ウ

ア：熱交換に関与しない。

イ：設置面積である。

ウ：炉筒・煙管・水管などの金属壁が代表的な伝熱面となる。

エ：伝熱面の定義ではない。

総合解説：高温側と水側を隔てながら熱を伝える面を理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0076

1-3 主要部分の構造 > 燃焼室・伝熱面・マンホール等 | 難易度：標準

燃焼室直面部と、燃焼室を出た後の燃焼ガス通路部にある伝熱面について、最も適切な説明はどれか。

ア：燃焼室直面部は接触伝熱面、ガス通路部は放射伝熱面である。

イ：燃焼室直面部は伝熱面ではない。

ウ：両方とも燃料貯蔵面と呼ぶ。

エ：燃焼室直面部は放射伝熱面、ガス通路部は接触伝熱面として扱われる。

答え・解説

正答：エ

ア：公表問題で逆の組合せが不適切とされる。

イ：燃焼室直面部も重要な伝熱面である。

ウ：そのような名称ではない。

エ：火炎等から直接放射を受ける面が放射伝熱面である。

総合解説：名称を配置とセットで覚える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0077

1-3 主要部分の構造 > 燃焼室・伝熱面・マンホール等 | 難易度：標準

ボイラー胴のマンホールの大きさに関するJISの考え方として、公表問題で確認されているものはどれか。

- ア．だ円形は長径375 mm以上・短径275 mm以上、円形は直径375 mm以上とする。
- イ．だ円形は長径275 mm以上・短径375 mm以上とする。
- ウ．形状に関係なく100 mm以下として人が入れない大きさにする。
- エ．寸法の考え方はなく検査のたびに任意に切り開く。

答え・解説

正答：ア

- ア：公表問題では、だ円375×275 mm以上、円形直径375 mm以上が示されている。
- イ：長径と短径が逆である。
- ウ：マンホールの用途に合わない。
- エ：恒久的な開口であり任意に切開しない。

総合解説：数値だけでなく、人の出入り・内部点検を目的とする開口であることを理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0078

1-3 主要部分の構造 > 燃焼室・伝熱面・マンホール等 | 難易度：標準

だ円形のマンホールを円筒胴に設けるときの配置として最も適切なものはどれか。

- ア．長径を胴の軸方向に配置する。
- イ．短径を胴の軸方向に配置する。
- ウ．向きは胴の応力と無関係なのでランダムに決める。
- エ．必ず胴の軸と45度に傾ける。

答え・解説

正答：イ

- ア：配置が逆である。
- イ：短径を軸方向に置く配置が公表問題で示されている。
- ウ：開口の向きは強度に関係する。
- エ：45度固定ではない。

総合解説：周方向応力が大きいことと開口配置を関連付ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0079

1-3 主要部分の構造 > 燃焼室・伝熱面・マンホール等 | 難易度：標準

ボイラー胴に設ける掃除穴と検査穴の用途の組合せとして最も適切なものはどれか。

ア：掃除穴は燃料噴霧、検査穴は蒸気常時放出のために設ける。

イ：掃除穴は圧力計専用、検査穴は安全弁専用である。

ウ：掃除穴は内部清掃のため、検査穴は内部状態の点検・検査のために設ける。

エ：両者は燃焼用空気供給用の同一開口である。

答え・解説 正答：ウ

ア：用途が異なる。

イ：附属品取付口とは別目的である。

ウ：清掃と点検という異なる保守目的で設ける。

エ：用途の区別がある。

総合解説：開口名称を作業目的と対応させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0080

1-3 主要部分の構造 > 燃焼室・伝熱面・マンホール等 | 難易度：標準

ボイラー胴に新たな開口を設ける設計を検討している。強度上、最も適切な考え方はどれか。

ア：開口が大きいほど必ず胴の強度が増すため補強しない。

イ：開口部は圧力を受けないため板厚や縁形状を確認しない。

ウ：開口を設ければ周方向応力が完全に0になるため周囲の検討は不要である。

エ：開口により有効断面が減って局部的に強度が低下するため、強め材やフランジなどで必要な補強を行う。

答え・解説 正答：エ

ア：一般に強度は低下する方向である。

イ：開口周辺も圧力荷重を受ける。

ウ：胴全体の応力が0にはならない。

エ：圧力容器に穴を設けると断面が欠損するため必要に応じ補強する。

総合解説：保守に必要な開口と圧力容器強度を両立させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0081 1-3 主要部分の構造 > 燃焼室・伝熱面・マンホール等 | 難易度：応用

燃焼室内の火炎が一部の伝熱面へ局部的に強く当たり、その部分の水循環も悪い。最も適切な評価はどれか。

- ア．放射熱負荷が局部的に高く、しかも水側冷却が不足するため、伝熱面の過熱・損傷を警戒する。
- イ．火炎が強く当たるほど金属温度は必ず下がる。
- ウ．水循環が悪いほど熱が速く水へ伝わる。
- エ．燃焼室直面部は伝熱面ではないため問題ない。

答え・解説 正答：ア

- ア：ガス側熱負荷と水側冷却能力の不均衡が局部過熱を生む。
- イ：熱負荷が高くなる。
- ウ：循環不良は冷却を悪化させる。
- エ：燃焼室直面部は放射伝熱面である。

総合解説：受ける熱量と水側へ逃がせる熱量のバランスで考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0082 1-3 主要部分の構造 > 燃焼室・伝熱面・マンホール等 | 難易度：応用

円筒胴にだ円形マンホールを設ける設計案を評価する。最も適切なものはどれか。

- ア．長径を軸方向にし、開口が大きいほど強度が増すので補強しない。
- イ．短径を胴の軸方向に配置し、開口による強度低下を見込んで必要な補強を行う。
- ウ．マンホールは圧力境界と無関係なので向き・寸法・補強を検討しない。
- エ．強度を上げるため胴板を切り取る面積を可能な限り増やす。

答え・解説 正答：イ

- ア：配置が逆で、開口は強度低下要因である。
- イ：開口の向きと補強を胴の応力状態と関連付ける。
- ウ：圧力境界に設けるため検討が必要である。
- エ：断面欠損を増やすほど不利になる。

総合解説：周方向応力の大きさと開口配置を結び付ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0083

1-3 主要部分の構造 > 強度・ステー・管取付け | 難易度：基礎

ボイラーにステーを設ける主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア：燃料を霧化して燃焼を安定させる。
- イ：蒸気中の水滴を分離する。
- ウ：内圧でたわみやすい平鏡板などを支持し、変形を抑えて必要な強度を確保する。
- エ：ボイラー水の硬度成分を除去する。

答え・解説 正答：ウ

- ア：バーナの役割である。
- イ：気水分離装置の役割である。
- ウ：ステーは圧力容器の補強部材である。
- エ：水処理の役割である。

総合解説：平板部を支持し内圧による変形を抑える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0084

1-3 主要部分の構造 > 強度・ステー・管取付け | 難易度：基礎

管ステーの取付方法として、公表問題で適切とされているものはどれか。

- ア：木製管を接着剤だけで固定する。
- イ：管板に固定せず内部に浮かせておく。
- ウ：煙突外面にだけ取り付ける。
- エ：鋼管を管板に溶接またはねじ込みで取り付ける。

答え・解説 正答：エ

- ア：圧力容器の補強部材として不適切である。
- イ：支持力を伝えられない。
- ウ：管板を支持する部材である。
- エ：管ステーは鋼管を用い、管板へ溶接またはねじ込みで取り付ける。

総合解説：取付部の健全性が強度に直結する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0085

1-3 主要部分の構造 > 強度・ステータ・管取付け | 難易度：標準

管ステータを火炎に触れる部分へねじ込みで取り付ける場合の端部処置として、最も適切なものはどれか。

- ア．管ステータ端部を縁曲げする。
- イ．端部を鋭く切り放したままにすることを必須とする。
- ウ．端部をゴム栓だけで塞ぐ。
- エ．端部を管板から完全に離しねじをかみ合わせない。

答え・解説 正答：ア

- ア：公表問題では、火炎に触れる部分のねじ込み管ステータ端部を縁曲げする。
- イ：適切な端部処置ではない。
- ウ：高温圧力環境の構造方法ではない。
- エ：ねじ込み取付けにならない。

総合解説：取付方法だけでなく火炎側端部の処置も問われる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0086

1-3 主要部分の構造 > 強度・ステータ・管取付け | 難易度：標準

ガセットステータを取り付ける際にブリージングスペースを設ける主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．胴内圧を意図的に大気へ漏らす。
- イ．加熱による部材間の伸びの差を許容し、熱応力を緩和する。
- ウ．燃料油を貯蔵する空間を確保する。
- エ．水管内の水循環を完全に停止させる。

答え・解説 正答：イ

- ア：蒸気漏えい用ではない。
- イ：高温部で拘束を強めすぎると熱応力が増すため、変形余裕を設ける。
- ウ：燃料貯蔵用ではない。
- エ：循環停止が目的ではない。

総合解説：ステータは強度と熱変形への追従性の両方を考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0087

1-3 主要部分の構造 > 強度・ステー・管取付け | 難易度：標準

棒ステーの名称と配置の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア．両鏡板間を煙管、鏡板と胴板間を水管という。
- イ．両鏡板間を安全弁、鏡板と胴板間を圧力計という。
- ウ．両鏡板間に設けるものを長手ステー、鏡板と胴板の間に設けるものを斜めステーという。
- エ．長手ステーも斜めステーも燃焼ガスを通す管で補強作用はない。

答え・解説 正答：ウ

- ア：煙管・水管は伝熱管である。
- イ：安全弁・圧力計は附属品である。
- ウ：長手ステーは鏡板同士、斜めステーは鏡板と胴板を結ぶ。
- エ：棒ステーは補強部材である。

総合解説：どの部材同士の結ぶかで名称を整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0088

1-3 主要部分の構造 > 強度・ステー・管取付け | 難易度：標準

ボイラーの平鏡板に局所的な膨らみが見られ、近くのステー取付部にも異常が疑われる。最も適切な構造上の対応はどれか。

- ア．ステーは強度に影響しないので膨らみをハンマーで戻して運転する。
- イ．平鏡板は内圧を受けないため膨らみは必ず無害である。
- ウ．ステーを全て撤去すれば鏡板強度が必ず増す。
- エ．運転継続を前提にせず、ステー・取付部・鏡板の健全性を確認して変形原因を評価する。

答え・解説 正答：エ

- ア：ステーは重要な支持部材である。
- イ：平鏡板も内圧を受ける。
- ウ：撤去すれば支持を失う。
- エ：平鏡板の変形は支持部材の不具合や強度低下の可能性を示す。

総合解説：板とステーの荷重経路をまとめて確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0089 1-3 主要部分の構造 > 強度・ステー・管取付け | 難易度：応用

炉筒近傍の鏡板を補強する設計で、ステーを極端に剛固定して熱変形の余裕を全く持たせない案が出た。最も適切な評価はどれか。

- ア．圧力補強だけでなく熱膨張差による熱応力も考慮し、必要な強度と変形余裕を両立させる。
- イ．硬く固定するほど常に安全で熱応力は無視してよい。
- ウ．熱応力をなくするためステーを全て除去し平鏡板を無支持にする。
- エ．ステーは燃焼用空気量だけに関係するため圧力・温度条件は不要である。

答え・解説 正答：ア

- ア：圧力強度と熱変形への追従性の両方が必要である。
- イ：拘束が強すぎると熱応力を増大させる。
- ウ：補強除去は内圧強度を低下させる。
- エ：圧力容器の構造部材である。

総合解説：剛性を上げれば常に安全とは限らず、温度差による拘束応力も考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0090 1-3 主要部分の構造 > 強度・ステー・管取付け | 難易度：応用

炉筒煙管ボイラーの主要部材の強度を総合的に評価する説明として最も適切なものはどれか。

- ア．胴・炉筒・鏡板は圧力を受けず、ステーは燃焼調整だけを行うので強度評価は不要である。
- イ．胴の内圧引張、炉筒の外圧座屈、平鏡板の曲げ、ステーによる支持、加熱部の熱応力を関連付けて確認する。
- ウ．胴は外圧だけ、炉筒は内圧だけを受け、鏡板には曲げが生じない。
- エ．温度変化は金属の寸法や応力に影響しないので圧力だけ見ればよい。

答え・解説 正答：イ

- ア：すべて圧力容器の主要要素である。
- イ：主要部は受ける荷重が異なるため、内圧・外圧・曲げ・熱応力と支持方法を一体で評価する。
- ウ：圧力作用が逆で、平鏡板は曲げを受けやすい。
- エ：熱膨張が拘束されれば熱応力が生じる。

総合解説：各部材がどの荷重をどの方向に受け、何が支持するかを理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0091 1-4 附属設備・附属品 > 安全弁・圧力計 | 難易度：基礎

蒸気ボイラーに安全弁を設ける主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．ボイラー内圧が設定値を超えて上昇するのを防ぎ、過圧からボイラーを保護する。
- イ．ボイラー水位を常用水位に自動調整する。
- ウ．給水中の硬度成分を除去する。
- エ．燃焼ガス中のばいじんを捕集する。

答え・解説 正答：ア

- ア：安全弁は圧力が異常上昇したとき蒸気を放出し、過圧を防止する保安装置である。
- イ：水位制御装置の役割である。
- ウ：水処理装置の役割である。
- エ：集じん装置の役割である。

総合解説：安全弁は圧力容器を過圧から守る最重要保安装置の一つである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0092 1-4 附属設備・附属品 > 安全弁・圧力計 | 難易度：基礎

貫流ボイラー以外の蒸気ボイラーで、安全弁の取付けについて最も適切なものはどれか。

- ア．弁軸を水平にして、長い細管の先端に取り付ける。
- イ．容易に検査できる位置にボイラー本体へ直接取り付け、弁軸を鉛直にする。
- ウ．点検できない囲いの内部に設ける。
- エ．安全弁とボイラーの間に通常運転用の閉止弁を設け、常時閉じておく。

答え・解説 正答：イ

- ア：公表法令問題の内容と一致しない。
- イ：安全弁は作動を妨げないよう、容易に検査できる位置に直接取り付け、弁軸を鉛直とする。
- ウ：検査性を損なう。
- エ：安全弁の機能を遮断する配置は不適切である。

総合解説：安全弁は確実に圧力を逃がせる配置と、点検しやすい構造が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0093

1-4 附属設備・附属品 > 安全弁・圧力計 | 難易度：基礎

安全弁に必要な吹出し能力の考え方として最も適切なものはどれか。

ア．安全弁は少量の空気だけを逃がせればよく、蒸気発生量とは無関係である。

イ．吹出し量は小さいほど圧力上昇を速く止められる。

ウ．ボイラーで発生する蒸気量に見合う蒸気を放出し、圧力を許容範囲に保持できる能力が必要である。

エ．安全弁は圧力を測る計器なので吹出し能力は必要ない。

答え・解説

正答：ウ

ア：蒸気を放出する装置である。

イ：能力不足では圧力を抑えられない。

ウ：安全弁は過剰に発生する蒸気を十分に排出して圧力上昇を抑える必要がある。

エ：圧力計ではない。

総合解説：安全弁は設定圧力だけでなく、必要な吹出し能力も重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0094

1-4 附属設備・附属品 > 安全弁・圧力計 | 難易度：標準

ボイラー用圧力計として一般に用いられるブルドン管圧力計の作動原理として最も適切なものはどれか。

ア．水面の上下を浮子で検出して指針を動かす。

イ．燃焼ガスの色を光電管で検出して指針を動かす。

ウ．蒸気の乾き度を直接測定して指針を動かす。

エ．湾曲した弾性管が内圧で伸びようとする変位を機構で拡大し、指針を動かす。

答え・解説

正答：エ

ア：水位計の原理に近い。

イ：火炎検出器の説明である。

ウ：乾き度測定器ではない。

エ：ブルドン管は内圧による弾性変形を利用する機械式圧力計である。

総合解説：圧力を弾性変形へ変換し、リンク機構で指針表示する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0095

1-4 附属設備・附属品 > 安全弁・圧力計 | 難易度：標準

蒸気ボイラーの圧力計へ蒸気が直接入り続けないよう、圧力計との間にサイホン管などを設ける主な理由として最も適切なものはどれか。

- ア．凝縮水を介して圧力を伝え、高温蒸気から圧力計内部を保護するためである。
- イ．圧力計へ燃料油を送り、指針を潤滑するためである。
- ウ．圧力を常に0にして指針を動かさないためである。
- エ．蒸気を過熱して圧力計の感度を高めるためである。

答え・解説

正答：ア

- ア：サイホン管内の凝縮水が熱を遮りながら圧力を伝える。
- イ：燃料供給系統ではない。
- ウ：圧力を遮断するのではなく伝達する。
- エ：高温化ではなく保護が目的である。

総合解説：圧力計は圧力を正しく受けつつ、高温蒸気の直接作用から保護する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0096

1-4 附属設備・附属品 > 安全弁・圧力計 | 難易度：標準

鋼製蒸気ボイラーの圧力計の目盛盤について、法令上の最大指度の範囲として最も適切なものはどれか。

- ア．常用圧力の0.5倍以上1倍以下とする。
- イ．最高使用圧力の1.5倍以上3倍以下の圧力を示す指度とする。
- ウ．最高使用圧力と常に同じ値だけを最大指度とする。
- エ．最高使用圧力の5倍以上10倍以下とする。

答え・解説

正答：イ

- ア：基準となる圧力と倍率が異なる。
- イ：公表問題では、最高使用圧力の1.5倍以上3倍以下が正しい組合せとされている。
- ウ：最大指度には余裕が必要である。
- エ：大きすぎるレンジは法令基準と一致しない。

総合解説：圧力計のレンジは通常圧力を読みやすくしつつ、最高使用圧力を超える領域も確認できる範囲に設定される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0097

1-4 附属設備・附属品 > 安全弁・圧力計 | 難易度：標準

運転中、圧力計が異常な圧力上昇を示しているが、安全弁が作動しない。装置の役割を踏まえた評価として最も適切なものはどれか。

ア．圧力計が表示しているため安全弁は不要である。

イ．安全弁があれば圧力計は圧力を測定しない。

ウ．圧力計は圧力を表示する装置、安全弁は過圧時に蒸気を逃がす装置なので、両者を別々に点検する必要がある。

エ．両者は同じ装置なのでどちらか一方だけ正常なら十分である。

答え・解説

正答：ウ

ア：監視だけでは過圧を解消できない。

イ：安全弁は計測器ではない。

ウ：表示機能と保護機能は別であり、両者の健全性が必要である。

エ：独立した機能を持つ。

総合解説：ボイラーの安全は、異常を知る計測装置と、異常を抑える保安装置の双方で成り立つ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0098

1-4 附属設備・附属品 > 安全弁・圧力計 | 難易度：標準

安全弁が通常運転圧力付近で頻繁に吹き出し、ボイラー圧力が安定しない。最も適切な評価はどれか。

ア．安全弁を固定して開かないようにすればよい。

イ．吹き出し管を閉止し、蒸気が外へ出ないようにする。

ウ．圧力計を取り外せば安全弁も作動しなくなる。

エ．安全弁の設定・作動状態や圧力制御を確認し、設定不適合や制御異常がないか点検する。

答え・解説

正答：エ

ア：安全機能を無効化する危険な対応である。

イ：蒸気放出を妨げる。

ウ：計器撤去では原因解消にならない。

エ：頻繁な吹き出しは設定や圧力制御の異常を示す可能性があり、原因確認が必要である。

総合解説：安全弁の異常作動は、弁だけでなく圧力制御系も含めて原因を切り分ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0099

1-4 附属設備・附属品 > 安全弁・圧力計 | 難易度：応用

ボイラーの負荷を変えても圧力計の指針がほとんど動かず、別系統の圧力情報とは一致しない。最も適切な初期評価はどれか。

- ア．圧力計本体だけでなく、サイホン管や接続配管の詰まり・弁の状態も確認する。
- イ．圧力計の指示が動かないほどボイラー圧力は必ず一定なので点検不要である。
- ウ．安全弁を閉止して圧力を上げ、指針が動くまで加圧する。
- エ．給水量を0にして圧力計の作動を確認する。

答え・解説

正答：ア

- ア：圧力伝達経路の閉塞や弁閉止でも指示不良が起こり得るため、系統として点検する。
- イ：他の情報と不一致なら異常を疑う。
- ウ：危険な過圧試験である。
- エ：給水停止は別の危険を生む。

総合解説：計器異常はセンサ本体と接続系統を分けて確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0100

1-4 附属設備・附属品 > 安全弁・圧力計 | 難易度：応用

蒸気ボイラーの圧力保護系を構成する考え方として最も適切なものはどれか。

- ア．安全弁だけあれば圧力計や圧力制御は不要である。
- イ．圧力計で圧力を監視し、圧力制御で通常範囲を保ち、それでも過圧となる場合に安全弁が圧力を逃がす。
- ウ．圧力計が圧力を逃がし、安全弁が圧力を表示する。
- エ．圧力上昇時は給水を完全停止することだけで安全を確保する。

答え・解説

正答：イ

- ア：単一装置だけに依存しない。
- イ：監視・制御・最終保護を重ねることが適切な圧力保護の考え方である。
- ウ：役割が逆である。
- エ：給水停止だけでは過圧保護にならない。

総合解説：通常制御と独立した安全弁による最終保護を区別して理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0101

1-4 附属設備・附属品 > 水面測定装置・給水装置 | 難易度：基礎

蒸気ボイラーのガラス水面計の主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．蒸気圧力を自動的に逃がす。
- イ．給水の硬度を除去する。
- ウ．ボイラー内の実際の水位を外部から直接確認する。
- エ．燃焼用空気量を測定する。

答え・解説 正答：ウ

- ア：安全弁の役割である。
- イ：水処理装置の役割である。
- ウ：ガラス水面計はボイラー水と蒸気側に連通し、内部水位を可視化する。
- エ：空気流量計ではない。

総合解説：安全な運転には正しい水位把握が不可欠である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0102

1-4 附属設備・附属品 > 水面測定装置・給水装置 | 難易度：基礎

ガラス水面計の取付けについて、最も適切なものはどれか。

- ア．可視範囲の最上部を安全低水面より下にする。
- イ．ボイラー水と連通しない独立容器に取り付ける。
- ウ．煙道内の燃焼ガス温度を見る位置に取り付ける。
- エ．可視範囲の最下部がボイラーの安全低水面と同じ高さになるように取り付ける。

答え・解説 正答：エ

- ア：低水位を確認できなくなる。
- イ：実水位を示せない。
- ウ：温度計の位置と混同している。
- エ：公表問題では、可視範囲の最下部を安全低水面と同じ高さにする取付けが示されている。

総合解説：低水位を確実に視認できる配置が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0103 1-4 附属設備・附属品 > 水面測定装置・給水装置 | 難易度：基礎

二色水面計について最も適切なものはどれか。

- ア．光の屈折特性の違いを利用し、蒸気部と水部を異なる色で識別できる。
- イ．水と蒸気を重量差だけで二つの容器に完全分離して表示する。
- ウ．ボイラー水のpHに応じて色が変わる試験紙を用いる。
- エ．蒸気圧力を色の濃淡だけで表示する圧力計である。

答え・解説 正答：ア

- ア：二色水面計は水と蒸気の光学的特性の差を利用して境界を明瞭にする。
- イ：別容器への分離方式ではない。
- ウ：水質試験器ではない。
- エ：圧力計ではない。

総合解説：色の違いによって水位境界を見やすくする水面測定装置である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0104 1-4 附属設備・附属品 > 水面測定装置・給水装置 | 難易度：標準

ボイラーの水位検出器の構成として最も適切な考え方はどれか。

- ア．一つの検出器だけに全ての水位制御と安全機能を依存させる。
- イ．原則として複数の検出器を設け、異なる検出方式を組み合わせると故障の共通原因を減らしやすい。
- ウ．複数設ける場合は必ず同じ連絡管を共用し、一箇所の閉塞で全て同時停止させる。
- エ．水位検出器は水位とは無関係なので、燃焼室内だけに取り付け。

答え・解説 正答：イ

- ア：単一故障への耐性が低い。
- イ：公表問題でも、複数検出器と異なる方式の採用が望ましい考え方として示されている。
- ウ：共通閉塞の影響を受けやすい。
- エ：水位を検出できない。

総合解説：安全系では独立性と冗長性を持たせ、単一故障で保護機能を失わないようにする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0105

1-4 附属設備・附属品 > 水面測定装置・給水装置 | 難易度：標準

ボイラー給水用の遠心ポンプの作動原理として最も適切なものはどれか。

ア．ピストンを往復させず、蒸気を凝縮させるだけで水を送る。

イ．水面計の水位差だけで高圧ボイラーへ給水する。

ウ．羽根車を回転させ、遠心作用によって水に速度エネルギーを与え、それを圧力へ変換して送水する。

エ．燃焼ガスの流れを利用して水を直接煙道へ送る。

答え・解説

正答：ウ

ア：凝縮だけでは遠心ポンプの原理にならない。

イ：高圧給水にはポンプによる圧力が必要である。

ウ：遠心ポンプは回転する羽根車で水へエネルギーを与えるポンプである。

エ：煙道へ送水する装置ではない。

総合解説：遠心ポンプはボイラー給水装置の代表的な形式である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0106

1-4 附属設備・附属品 > 水面測定装置・給水装置 | 難易度：標準

渦巻ポンプとディフューザポンプの違いとして最も適切なものはどれか。

ア．渦巻ポンプだけが案内羽根を持ち、ディフューザポンプには羽根車がない。

イ．両者とも往復動ポンプであり、回転する羽根車を持たない。

ウ．ディフューザポンプは給水を加熱するだけで圧力を高めない。

エ．ディフューザポンプは羽根車周囲に案内羽根を持ち、高圧用途では多段式が用いられることがある。

答え・解説

正答：エ

ア：案内羽根の有無が逆である。

イ：どちらも遠心ポンプの仲間である。

ウ：送水圧力を得るポンプである。

エ：公表問題では、ディフューザポンプは案内羽根を持つ遠心ポンプとして示されている。

総合解説：ポンプ形式は羽根車周囲の構造と使用圧力を関連付けて覚える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0107 1-4 附属設備・附属品 > 水面測定装置・給水装置 | 難易度：標準

ボイラーの給水管に給水弁と給水逆止め弁を設ける目的として最も適切なものはどれか。

- ア．給水の開閉・調整を行うとともに、ボイラー側から給水系統への逆流を防止する。
- イ．蒸気を煙突へ逃がして炉内圧を調整する。
- ウ．給水中の酸素を化学的に除去する。
- エ．安全弁の吹出し圧力を設定する。

答え・解説 正答：ア

- ア：給水弁は流れの開閉・調整、逆止め弁は逆流防止を担う。
- イ：煙道系統の機能ではない。
- ウ：脱気・水処理の機能ではない。
- エ：安全弁調整装置ではない。

総合解説：給水系統では流量制御と逆流防止を別の機能として理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0108 1-4 附属設備・附属品 > 水面測定装置・給水装置 | 難易度：標準

蒸気ボイラーの給水装置に必要な能力の考え方として最も適切なものはどれか。

- ア．最大蒸発量の半分以下しか給水できなくても常に問題ない。
- イ．少なくともボイラーの最大蒸発量に見合う給水が可能な能力を確保する。
- ウ．給水能力は蒸発量と無関係で、給水管径だけで決める。
- エ．蒸気発生中は給水を行わないことを前提とする。

答え・解説 正答：イ

- ア：連続蒸発を維持できない。
- イ：公表法令問題でも、最大蒸発量以上を給水できる装置が基本要件として示されている。
- ウ：蒸発量との収支が重要である。
- エ：運転中も給水が必要である。

総合解説：蒸気として出ていく水量を補える給水能力が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0109

1-4 附属設備・附属品 > 水面測定装置・給水装置 | 難易度：応用

水面計では水位が低下しているのに、自動給水装置が給水を開始しない。最も適切な初期評価はどれか。

- ア．水面計だけを叩いて水位を上げる。
- イ．安全弁を閉じて圧力を上げれば給水が始まると判断する。
- ウ．実水位を別の水面測定手段でも確認し、水位検出器・制御回路・給水ポンプや弁を系統的に点検する。
- エ．低水位のまま燃焼量を増加させる。

答え・解説

正答：ウ

- ア：水位そのものは変わらない。
- イ：圧力上昇は危険で原因解決にならない。
- ウ：水位情報、制御信号、給水機器のどこで機能が途切れているか切り分ける必要がある。
- エ：低水位での燃焼増加は危険である。

総合解説：水位系は測定・判断・操作の連鎖で構成されるため、段階ごとに確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0110

1-4 附属設備・附属品 > 水面測定装置・給水装置 | 難易度：応用

蒸気ボイラーの水位を安全に保つための構成として最も適切なものはどれか。

- ア．水面計だけで給水能力を発生させる。
- イ．給水ポンプだけで水位を測定し、水面計は不要とする。
- ウ．低水位になったら給水を止めて燃焼量を増やす。
- エ．水面計・水位検出器で水位を把握し、その情報に応じて給水装置を作動させ、異常低水位では安全側へ移行する。

答え・解説

正答：エ

- ア：水面計は表示装置であり給水力を生まない。
- イ：ポンプは水位測定器ではない。
- ウ：異常低水位では燃焼継続を避ける。
- エ：測定・制御・給水・安全保護を組み合わせることが適切である。

総合解説：水位管理は測定装置と給水装置を連携させて行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0111 1-4 附属設備・附属品 > 過熱器・節炭器・空気予熱器 | 難易度：基礎

ボイラーの過熱器の主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．飽和蒸気をさらに加熱し、同じ圧力で飽和温度より高い過熱蒸気を得る。
- イ．給水を飽和温度まで予熱する。
- ウ．燃焼用空気を排ガスで予熱する。
- エ．ボイラー水中のスラッジを排出する。

答え・解説 正答：ア

- ア：過熱器は蒸気を加熱して過熱度を与える附属設備である。
- イ：節炭器の役割である。
- ウ：空気予熱器の役割である。
- エ：吹出し装置の役割である。

総合解説：過熱器は蒸気側、節炭器は給水側、空気予熱器は燃焼用空気側を加熱する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0112 1-4 附属設備・附属品 > 過熱器・節炭器・空気予熱器 | 難易度：基礎

過熱器にドレン抜きを設ける主な理由として最も適切なものはどれか。

- ア．過熱蒸気を常時液体に戻して蒸気温度を0 にする。
- イ．起動・停止時などに過熱器内へたまった凝縮水を排出し、水撃や局部冷却などを防ぐ。
- ウ．燃料油を過熱器内から排出する。
- エ．ボイラー水位を直接測定する。

答え・解説 正答：イ

- ア：運転目的と逆である。
- イ：過熱器内の凝縮水を適切に排出するためドレン抜きが必要である。
- ウ：燃料配管ではない。
- エ：水面測定装置ではない。

総合解説：蒸気配管・過熱器では凝縮水を滞留させないことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0113 1-4 附属設備・附属品 > 過熱器・節炭器・空気予熱器 | 難易度：基礎

節炭器の主な役割として最も適切なものはどれか。

- ア．飽和蒸気を過熱蒸気へ変える。
- イ．燃焼用空気だけを予熱する。
- ウ．ボイラー出口の燃焼ガスの余熱を利用して給水を予熱し、燃料消費の低減を図る。
- エ．蒸気圧力を直接逃がす。

答え・解説 正答：ウ

- ア：過熱器の役割である。
- イ：空気予熱器の役割である。
- ウ：節炭器は排ガス熱を回収して給水を予熱する熱交換器である。
- エ：安全弁の役割である。

総合解説：排ガスの余熱回収によりボイラー効率を高める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0114 1-4 附属設備・附属品 > 過熱器・節炭器・空気予熱器 | 難易度：標準

空気予熱器を設ける主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．給水だけを加熱して蒸発させる。
- イ．安全弁の吹出し能力を増加させる。
- ウ．ガラス水面計の水位を高く表示させる。
- エ．排ガスの余熱で燃焼用空気を予熱し、燃焼状態やボイラー効率を改善する。

答え・解説 正答：エ

- ア：節炭器の役割である。
- イ：安全弁とは無関係である。
- ウ：水位測定とは無関係である。
- エ：空気予熱器は燃焼用空気を加熱し、燃焼改善と熱回収に寄与する。

総合解説：空気予熱器は排ガス熱を燃焼側へ回収する装置である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0115

1-4 附属設備・附属品 > 過熱器・節炭器・空気予熱器 | 難易度：標準

空気予熱器の形式について最も適切なものはどれか。

- ア．再生式では、燃焼ガスで加熱された伝熱エレメントが空気側へ移動するなどして熱を受け渡す形式がある。
- イ．熱交換式だけが回転エレメントをガス側と空気側へ交互に移動させる。
- ウ．再生式は排ガスを利用せず電気ヒータだけで空気を加熱する。
- エ．どの形式も給水だけを加熱し、空気は通さない。

答え・解説

正答：ア

- ア：公表問題では、加熱された伝熱エレメントが空気側へ移動する説明は再生式の特徴として扱われる。
- イ：熱交換式の説明としては不適切である。
- ウ：排ガス熱を利用する形式がある。
- エ：空気予熱器は空気を加熱する。

総合解説：形式名と熱の受け渡し方法を対応させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0116

1-4 附属設備・附属品 > 過熱器・節炭器・空気予熱器 | 難易度：標準

空気予熱器の設置による影響として最も適切なものはどれか。

- ア．空気を予熱すれば窒素酸化物は必ず0になる。
- イ．燃焼用空気温度が上がって火炎温度が高くなる条件では、窒素酸化物の発生量が増えることがある。
- ウ．空気予熱器は燃焼と無関係なので窒素酸化物への影響は考えられない。
- エ．空気予熱器は給水温度だけを上げるため燃焼温度は変化しない。

答え・解説

正答：イ

- ア：必ず0にはならない。
- イ：公表問題でも、空気予熱器の設置によりNOxが増加することがあるとされている。
- ウ：燃焼条件へ影響する。
- エ：加熱対象は燃焼用空気である。

総合解説：効率改善設備でも、燃焼温度上昇など環境面の影響を併せて考える必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0117

1-4 附属設備・附属品 > 過熱器・節炭器・空気予熱器 | 難易度：標準

排ガスの余熱を利用してボイラー効率を高めたい。節炭器と空気予熱器の役割の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア．節炭器は蒸気を、空気予熱器はボイラー水位を予熱する。
- イ．節炭器は燃料油だけを、空気予熱器は安全弁を加熱する。
- ウ．節炭器は給水を、空気予熱器は燃焼用空気を予熱する。
- エ．両方とも蒸気を過熱する装置である。

答え・解説

正答：ウ

- ア：加熱対象が誤っている。
- イ：そのような用途ではない。
- ウ：両者とも排ガス余熱回収設備だが、加熱対象が異なる。
- エ：蒸気を過熱するのは過熱器である。

総合解説：名称だけでなく、どの流体を加熱するかを区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0118

1-4 附属設備・附属品 > 過熱器・節炭器・空気予熱器 | 難易度：標準

排ガス余熱回収を強化して煙道出口温度を大きく下げる設計を行うとき、最も適切な注意点はどれか。

- ア．排ガス温度は低いほど無条件に良く、腐食は起こらない。
- イ．節炭器や空気予熱器は燃焼ガスと接触しないため低温腐食は無関係である。
- ウ．排ガス温度を下げるほど金属温度は必ず上がる。
- エ．効率向上だけでなく、燃料中の硫黄分などの条件によっては低温部で酸露点腐食が生じないように温度を管理する。

答え・解説

正答：エ

- ア：低温腐食の可能性がある。
- イ：排ガス側伝熱面である。
- ウ：温度関係が逆である。
- エ：熱回収を進め過ぎると低温部の腐食リスクが増える条件があるため、効率と腐食の両面を考える。

総合解説：余熱回収設備は熱効率だけでなく腐食・汚れも含めて評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0119

1-4 附属設備・附属品 > 過熱器・節炭器・空気予熱器 | 難易度：応用

過熱蒸気温度が設計上の管理範囲を超えて上昇している。過熱器の観点から最も適切な評価はどれか。

- ア．過熱器管の金属温度上昇を警戒し、燃焼状態・蒸気流量・温度制御機構を確認する。
- イ．蒸気温度が高いほど過熱器管は必ず低温になるので点検不要である。
- ウ．過熱器は蒸気温度と無関係なので給水弁だけを閉じる。
- エ．安全弁を固定して圧力を上げることで温度を下げる。

答え・解説

正答：ア

ア：過熱蒸気温度異常は過熱器管の過熱損傷に関係するため、熱負荷と蒸気流量・温度制御を確認する。
イ：金属温度も上がり得る。
ウ：過熱器は蒸気温度を直接左右する。
エ：危険な対応である。

総合解説：過熱器は高温部材であり、温度管理が強度・寿命に直結する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0120

1-4 附属設備・附属品 > 過熱器・節炭器・空気予熱器 | 難易度：応用

過熱器・節炭器・空気予熱器の加熱対象の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア．過熱器：給水、節炭器：燃焼用空気、空気予熱器：蒸気
- イ．過熱器：蒸気、節炭器：給水、空気予熱器：燃焼用空気
- ウ．過熱器：燃料、節炭器：蒸気、空気予熱器：ボイラー水位
- エ．三つとも安全弁の圧力設定を加熱する装置

答え・解説

正答：イ

ア：三つの役割を入れ替えている。
イ：各設備は熱回収・熱利用の対象流体が異なる。
ウ：加熱対象が誤っている。
エ：圧力設定装置ではない。

総合解説：三設備は『蒸気・給水・燃焼用空気』のどれを加熱するかで整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0121

1-5 自動制御・蒸気設備 > 燃焼・圧力・水位の自動制御 | 難易度：基礎

低圧ボイラーの蒸気圧力を自動制御するとき、一般的な操作量として最も適切なものはどれか。

- ア．ボイラー水位だけを直接上下させる。
- イ．蒸気トラップの開度だけを変える。
- ウ．燃料量と燃焼用空気量を調整する。
- エ．安全弁の設定圧力を運転中に連続変更する。

答え・解説 正答：ウ

- ア：水位は別の制御量である。
- イ：ドレン排出装置で圧力制御しない。
- ウ：蒸気圧力は燃焼量を変えて蒸気発生量を調整することで制御する。
- エ：安全弁は通常制御用ではない。

総合解説：圧力制御では負荷に応じて燃料量と空気量を調整する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0122

1-5 自動制御・蒸気設備 > 燃焼・圧力・水位の自動制御 | 難易度：基礎

ボイラー水位を自動制御するとき、一般的な操作量として最も適切なものはどれか。

- ア．蒸気量を操作して水位計の表示だけを変える。
- イ．煙突高さを連続的に変える。
- ウ．安全弁の吹出し量を水位に応じて変える。
- エ．給水量を調整する。

答え・解説 正答：エ

- ア：公表問題でも水位に対して蒸気量を操作量とする組合せは不適切とされる。
- イ：煙突高さは水位制御の操作量ではない。
- ウ：安全弁は過圧保護装置である。
- エ：水位制御では水位信号に応じて給水弁や給水ポンプ側を操作し、給水量を調整する。

総合解説：制御量と操作量の組合せを正しく対応させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0123 1-5 自動制御・蒸気設備 > 燃焼・圧力・水位の自動制御 | 難易度：基礎

炉内圧力を自動制御する場合の一般的な操作として最も適切なものはどれか。

- ア．排出ガス量を調整し、炉内圧力を所定範囲に保つ。
- イ．給水硬度を調整して炉内圧力を変える。
- ウ．水面計の色を切り替えて炉内圧力を変える。
- エ．蒸気トラップを閉止して炉内圧力を制御する。

答え・解説 正答：ア

- ア：炉内圧力は通風系の排出ガス量などを操作して制御する。
- イ：水処理は炉内圧制御ではない。
- ウ：表示装置では圧力を操作できない。
- エ：蒸気配管のドレン装置で炉内圧は制御しない。

総合解説：炉内圧力は燃焼ガス側の流量制御と対応する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0124 1-5 自動制御・蒸気設備 > 燃焼・圧力・水位の自動制御 | 難易度：標準

ボイラーの空燃比制御の目的として最も適切なものはどれか。

- ア．給水量と蒸気量を一致させることだけを目的とする。
- イ．燃料量に見合う燃焼用空気量を与え、安定かつ効率的な燃焼を維持する。
- ウ．安全弁の吹出し圧力を空気量で設定する。
- エ．水面計の水部と蒸気部の色を同じにする。

答え・解説 正答：イ

- ア：水位制御の目的である。
- イ：燃料と空気の比率を適正に保つことで不完全燃焼や過大な空気損失を避ける。
- ウ：安全弁設定とは無関係である。
- エ：水面表示とは無関係である。

総合解説：空燃比制御は燃焼安全性と効率の両方に関わる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0125

1-5 自動制御・蒸気設備 > 燃焼・圧力・水位の自動制御 | 難易度：標準

オンオフ制御の基本的な特徴として最も適切なものはどれか。

- ア．操作量を常に無段階で連続変化させることだけを意味する。
- イ．制御量を測定せず、常に最大燃焼を続ける。
- ウ．操作量を基本的に二つの状態に切り替え、設定値付近で制御する。
- エ．安全弁を周期的に開閉することを自動制御という。

答え・解説 正答：ウ

- ア：比例制御などとの混同である。
- イ：制御量の検出が必要である。
- ウ：オンオフ動作は二位置動作の一つで、例えば燃焼器の運転・停止を切り替える。
- エ：安全弁は通常の制御操作器ではない。

総合解説：小形低圧ボイラーなどで用いられる基本的な制御方式である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0126

1-5 自動制御・蒸気設備 > 燃焼・圧力・水位の自動制御 | 難易度：標準

ボイラーのシーケンス制御について最も適切なものはどれか。

- ア．目標値と制御量の偏差だけを連続的に積分する制御の名称である。
- イ．安全弁のばねを運転中に自動交換する制御である。
- ウ．水質を化学分析する手順だけを指す。
- エ．あらかじめ定められた順序と条件に従って、点火準備・着火・燃焼などの各段階を進める。

答え・解説 正答：エ

- ア：フィードバック制御の一部の説明である。
- イ：安全弁構造とは無関係である。
- ウ：水処理手順の名称ではない。
- エ：シーケンス制御は安全条件を確認しながら決められた順序で動作を進める。

総合解説：燃焼開始・停止では操作順序を守ることが安全上重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0127

1-5 自動制御・蒸気設備 > 燃焼・圧力・水位の自動制御 | 難易度：標準

蒸気圧力を測定し、設定圧力との差に応じて燃料量を増減させる制御として最も適切なものはどれか。

- ア．制御結果である蒸気圧力を測定して操作量を修正するフィードバック制御である。
- イ．外乱情報だけで操作量を先回りして決め、圧力を測定しない制御である。
- ウ．点火手順を時間順に実行するだけのシーケンス制御である。
- エ．安全弁が吹き出した回数だけを記録する制御である。

答え・解説

正答：ア

ア：実際の制御量を目標値と比較し、偏差を減らすよう操作量を修正するのがフィードバック制御である。
イ：フィードフォワード制御の考え方に近い。
ウ：順序制御だけではない。
エ：記録は制御動作ではない。

総合解説：測定→比較→修正という閉ループの考え方を理解する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0128

1-5 自動制御・蒸気設備 > 燃焼・圧力・水位の自動制御 | 難易度：標準

蒸気使用量が急増し、蒸気圧力が低下すると同時に水位も変化した。最も適切な自動制御の考え方はどれか。

- ア．圧力低下を安全弁の吹出しで補い、水位は無視する。
- イ．圧力制御で燃焼量を増やし、水位制御では実水位に応じて給水量を調整する。
- ウ．水位を上げるため燃料だけを停止し、給水は常に一定とする。
- エ．圧力と水位は同じ制御量なので一つの操作量だけで必ず十分である。

答え・解説

正答：イ

ア：安全弁は低圧補償装置ではない。
イ：圧力と水位は異なる制御量であり、それぞれ適切な操作量を用いて協調させる。
ウ：負荷変化に応じた給水調整が必要である。
エ：複数の制御ループが必要になる。

総合解説：実際のボイラーでは燃焼・給水・通風の制御が相互に関連する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0129

1-5 自動制御・蒸気設備 > 燃焼・圧力・水位の自動制御 | 難易度：応用

水位検出器の連絡管が閉塞し、実際より低い水位信号を制御装置へ送った場合に起こり得ることとして最も適切なものはどれか。

- ア．給水制御には水位信号を使わないため何も起こらない。
- イ．誤信号があれば必ず安全弁だけが開き、水位は変化しない。
- ウ．自動給水が過剰となり、実水位が高くなる可能性がある。
- エ．水位信号が低いほど給水量を減らすのが通常である。

答え・解説

正答：ウ

- ア：水位信号は給水制御に用いられる。
- イ：安全弁は圧力保護である。
- ウ：制御装置が低水位と誤認すれば給水を増やし、高水位を招く可能性がある。
- エ：通常は低水位信号で給水を増やす。

総合解説：自動制御ではセンサ異常が操作器の誤動作へつながるため、測定系の健全性が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0130

1-5 自動制御・蒸気設備 > 燃焼・圧力・水位の自動制御 | 難易度：応用

ボイラー自動制御の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア．蒸気圧力—水面計の色、水位—安全弁吹出し量、炉内圧力—給水硬度、空燃比—蒸気トラップ開度
- イ．蒸気圧力—給水硬度、水位—煙突高さ、炉内圧力—安全弁ばね、空燃比—ガラス水面計
- ウ．すべての制御量を安全弁一つだけで操作する。
- エ．蒸気圧力—燃料・空気量、水位—給水量、炉内圧力—排出ガス量、空燃比—燃料・空気量

答え・解説

正答：エ

- ア：各操作量が制御対象と対応していない。
- イ：物理的な対応がない。
- ウ：安全弁は通常制御用の操作器ではない。
- エ：公表問題で示される一般的な制御量と操作量の対応をまとめた組合せである。

総合解説：制御問題は、何を測り、何を動かすかを対で整理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0131

1-5 自動制御・蒸気設備 > 温度調節器・燃焼安全装置 | 難易度：基礎

温水ボイラーの温度調節器が監視・制御する量として最も適切なものはどれか。

- ア．ボイラー水または出口温水の温度
- イ．安全弁のばね力だけ
- ウ．給水中の硬度だけ
- エ．煙突の高さだけ

答え・解説

正答：ア

ア：温度調節器は温水温度を検出し、燃焼の開始・停止などを制御する。
イ：圧力保安装置の設定である。
ウ：水処理項目である。
エ：構造寸法であり制御量ではない。

総合解説：温水ボイラーでは蒸気圧力ではなく温水温度が主要な制御量となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0132

1-5 自動制御・蒸気設備 > 温度調節器・燃焼安全装置 | 難易度：基礎

温水ボイラーに用いる液体膨張式のオンオフ温度調節器の作動原理として最も適切なものはどれか。

- ア．火災の紫外線を直接測定して温度を決める。
- イ．感温体内の液体が温度で膨張・収縮し、ペローズやダイヤフラムの変位を介してスイッチを作動させる。
- ウ．圧力計のブルドン管だけで水位を検出する。
- エ．蒸気トラップ内の浮子を動かして燃料を遮断する。

答え・解説

正答：イ

ア：火災検出器の原理である。
イ：公表問題で示される液体膨張式温度調節器の基本原理である。
ウ：圧力計と水位を混同している。
エ：蒸気トラップの機構である。

総合解説：温度変化を液体の体積変化へ変換し、機械・電気接点を動かす。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0133

1-5 自動制御・蒸気設備 > 温度調節器・燃焼安全装置 | 難易度：基礎

温度調節器の感温体を保護管に挿入して取り付ける場合、応答性を良くするための考え方として最も適切なものはどれか。

- ア．感温体を保護管から完全に熱絶縁し、温度変化を伝えない。
- イ．保護管内を真空にして熱伝達をなくすことだけを目的とする。
- ウ．保護管と感温体の間の熱伝達を良くし、測定対象の温度変化が感温体へ伝わりやすくする。
- エ．感温体を燃焼ガスから外し、常温の場所に置く。

答え・解説

正答：ウ

- ア：応答不能になる。
- イ：熱伝達をなくすのは不適切である。
- ウ：保護管を使う場合も、測定対象の温度が感温体へ速やかに伝わることが重要である。
- エ：制御対象温度を検出できない。

総合解説：温度センサは保護と応答性の両方を確保する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0134

1-5 自動制御・蒸気設備 > 温度調節器・燃焼安全装置 | 難易度：標準

ボイラーの燃焼安全装置の主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．燃焼異常時に燃料供給を増やして火炎を強くする。
- イ．安全弁を閉止して蒸気圧力を上げる。
- ウ．水面計の表示を固定して異常を見えなくする。
- エ．失火、低水位、送風異常など危険な条件を検出したとき、燃料供給を遮断して危険な燃焼継続を防ぐ。

答え・解説

正答：エ

- ア：危険を拡大する。
- イ：過圧保護を妨げる。
- ウ：異常監視を無効化する。
- エ：危険条件で燃料を遮断することが燃焼安全装置の基本機能である。

総合解説：燃焼安全装置は異常時に安全側へ移行するフェイルセーフ機能を担う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0135

1-5 自動制御・蒸気設備 > 温度調節器・燃焼安全装置 | 難易度：標準

燃焼安全装置が燃料遮断弁を作動させる原因として、最も適切なものはどれか。

- ア．低水位、異常消火、送風量低下などの危険条件
- イ．蒸気圧力が通常範囲内で安定していることだけ
- ウ．水面計が正常に水位を示していること
- エ．給水ポンプが正常に運転していることだけ

答え・解説

正答：ア

ア：令和8年4月掲載の公表問題でも、低水位・異常消火・送風量低下などは燃料遮断原因として扱われている。
イ：正常状態だけでは遮断原因にならない。
ウ：正常な水位表示は異常条件ではない。
エ：正常給水は遮断条件ではない。

総合解説：燃料遮断条件は火災・空気・水位・燃料系などの安全条件と対応する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0136

1-5 自動制御・蒸気設備 > 温度調節器・燃焼安全装置 | 難易度：標準

燃焼安全装置の火災検出器の役割として最も適切なものはどれか。

- ア．ボイラー水の硬度を測定する。
- イ．バーナ火災の有無を検出し、失火時の燃料遮断などに用いる信号を出す。
- ウ．給水ポンプの吐出量だけを測定する。
- エ．安全弁のばね荷重を直接調整する。

答え・解説

正答：イ

ア：水質計ではない。
イ：火炎の存在を確認できなければ燃料を供給し続けないう、安全シーケンスへ信号を送る。
ウ：給水流量計ではない。
エ：安全弁調整装置ではない。

総合解説：未燃燃料の蓄積を防ぐため、火災確認と燃料供給を連動させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0137

1-5 自動制御・蒸気設備 > 温度調節器・燃焼安全装置 | 難易度：標準

油だきボイラーの点火シーケンスで、火炎が確認できないのに燃料弁が開いたままになる異常が生じた。最も適切な安全動作はどれか。

- ア．燃料供給を増加させ、火炎が見えるまで待つ。
- イ．送風を止めたまま燃料だけを連続供給する。
- ウ．燃料遮断弁を閉じ、未燃燃料の蓄積を防止する。
- エ．安全弁を閉じて炉内に燃料を保持する。

答え・解説

正答：ウ

- ア：未燃燃料が蓄積し危険である。
- イ：着火遅れや爆発の危険を増す。
- ウ：失火・着火失敗時は燃料を速やかに遮断することが基本である。
- エ：安全弁は燃焼室の燃料保持装置ではない。

総合解説：シーケンス制御は、火炎確認などの条件を満たさなければ次段階へ進まないようにする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0138

1-5 自動制御・蒸気設備 > 温度調節器・燃焼安全装置 | 難易度：標準

ボイラー水位が安全低水面を下回ったにもかかわらず燃焼が継続している。最も適切な評価はどれか。

- ア．低水位になるほど伝熱面がよく冷えるため燃焼を増加させる。
- イ．水位は燃焼安全装置と無関係なので運転を続ける。
- ウ．安全弁があるため低水位燃焼は問題にならない。
- エ．低水位燃焼遮断機能の異常を疑い、伝熱面過熱を防ぐため安全側へ停止させて点検する。

答え・解説

正答：エ

- ア：冷却が悪化する。
- イ：公表問題でも低水位は燃料遮断原因である。
- ウ：安全弁は過圧保護で低水位保護ではない。
- エ：低水位では水による冷却が失われ、燃料遮断が必要となる重大な異常である。

総合解説：水位保護と燃焼安全は連動し、伝熱面の焼損を防ぐ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0139 1-5 自動制御・蒸気設備 > 温度調節器・燃焼安全装置 | 難易度：応用

温水ボイラーで温度調節器と燃焼安全装置を併用する考え方として最も適切なものはどれか。
ア．温度調節器は通常運転の温度を調整し、燃焼安全装置は危険条件で燃料を遮断する。
イ．温度調節器だけで失火検出も低水位保護も全て代替できる。
ウ．燃焼安全装置は通常の温度設定を細かく調節するためだけに使う。
エ．両者は同じ機能なので二つ設ける意味はない。

答え・解説 正答：ア

ア：通常制御と安全保護は目的が異なり、独立した役割を持つ。
イ：一つの温度センサだけでは全危険条件を監視できない。
ウ：安全装置は危険時の遮断が主目的である。
エ：役割が異なる。

総合解説：通常制御系と安全系を区別することが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0140 1-5 自動制御・蒸気設備 > 温度調節器・燃焼安全装置 | 難易度：応用

火炎検出器や低水位検出器の信号が故障で失われた場合の燃焼安全設計として最も適切なものはどれか。
ア．信号がなくても正常とみなし、燃料を最大量供給する。
イ．安全条件を確認できない場合は燃料供給を遮断するなど、安全側へ移行する。
ウ．検出器を回路から外し、以後は異常を監視しない。
エ．安全弁を閉じて他の保護装置の代用とする。

答え・解説 正答：イ

ア：危険を拡大する。
イ：重要な安全信号が確認できないときは危険状態とみなし、燃焼を継続しないフェイルセーフ設計が基本である。
ウ：保護機能を失う。
エ：安全弁では代替できない。

総合解説：安全装置は故障時にも危険側へ動作しない設計思想が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0141

1-5 自動制御・蒸気設備 > 蒸気トラップ・ドレン・温水ボイラー附属品 | 難易度：基礎

蒸気使用設備や蒸気配管に設ける蒸気トラップの主な目的として最も適切なものはどれか。

- ア．蒸気圧力を安全弁の代わりに無制限に逃がす。
- イ．給水の硬度を除去する。
- ウ．蒸気の漏出をできるだけ抑えながら、たまったドレンを自動的に排出する。
- エ．燃料と空気を混合して燃焼させる。

答え・解説 正答：ウ

- ア：安全弁の代用ではない。
- イ：水処理装置ではない。
- ウ：蒸気トラップは蒸気使用設備中のドレンを自動排出する装置である。
- エ：燃焼装置ではない。

総合解説：ドレン排出により蒸気設備の熱効率と安定運転を保つ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0142

1-5 自動制御・蒸気設備 > 蒸気トラップ・ドレン・温水ボイラー附属品 | 難易度：基礎

蒸気とドレンの温度差を利用して作動する蒸気トラップの組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア．ディスク式とオリフィス式
- イ．フロート式とディスク式
- ウ．オリフィス式とバケット式
- エ．バイメタル式とベローズ式

答え・解説 正答：エ

- ア：これらは温度差式の組合せではない。
- イ：機械式・熱力学式を含む。
- ウ：温度差式の組合せではない。
- エ：令和8年4月掲載の公表問題では、温度差を利用する方式としてバイメタル式とベローズ式が示されている。

総合解説：トラップは作動原理ごとに分類して覚える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0143

1-5 自動制御・蒸気設備 > 蒸気トラップ・ドレン・温水ボイラー附属品 | 難易度：基礎

蒸気配管や蒸気使用設備にドレンが多量に滞留した場合に起こり得るものとして最も適切なものはどれか。

- ア．伝熱性能低下やウォータハンマなどの原因となる。
- イ．蒸気の乾き度が必ず上がり、配管振動も減少する。
- ウ．安全弁の吹出し能力が自動的に増える。
- エ．燃焼用空気量が直接増加する。

答え・解説

正答：ア

ア：ドレンは蒸気流を妨げ、急激な移動でウォータハンマを起こすことがある。
イ：滞留は好ましくない。
ウ：安全弁能力とは無関係である。
エ：燃焼空気制御とは無関係である。

総合解説：蒸気系統ではドレンを適切に排出することが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0144

1-5 自動制御・蒸気設備 > 蒸気トラップ・ドレン・温水ボイラー附属品 | 難易度：標準

温水ボイラーの水高計について最も適切なものはどれか。

- ア．温水ボイラーの水位だけをガラス管で表示する装置である。
- イ．温水ボイラーの圧力を水頭として示す計器で、蒸気ボイラーの圧力計に相当する。
- ウ．燃焼ガス温度を測定する温度計である。
- エ．給水ポンプの回転数を表示する計器である。

答え・解説

正答：イ

ア：水位計とは役割が異なる。
イ：公表問題では、水高計は温水ボイラーの圧力を測る計器として示されている。
ウ：温度計ではない。
エ：回転計ではない。

総合解説：蒸気ボイラーの圧力計と、温水ボイラーの水高計を対応させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0145

1-5 自動制御・蒸気設備 > 蒸気トラップ・ドレン・温水ボイラー附属品 | 難易度：標準

温水ボイラーの温度計を設ける位置として最も適切な考え方はどれか。

- ア．最も温度が低い補給水タンクだけに設ける。
- イ．煙突の外壁温度だけを測る位置に設ける。
- ウ．ボイラー水が最高温度となる箇所の温度を確認しやすい位置に設ける。
- エ．水位検出器の蒸気側連絡管だけに設ける。

答え・解説 正答：ウ

- ア：ボイラー出口側温度を把握できない。
- イ：排ガス温度計との混同である。
- ウ：温水ボイラーでは最高温度となる箇所の温水温度を監視できることが重要である。
- エ：水位系統の位置ではない。

総合解説：温水ボイラーでは温度が主要な運転・安全管理量となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0146

1-5 自動制御・蒸気設備 > 蒸気トラップ・ドレン・温水ボイラー附属品 | 難易度：標準

温水ボイラーの逃がし弁の作動として最も適切なものはどれか。

- ア．温水温度が低下すると燃料を供給する弁である。
- イ．ドレンを蒸気へ戻すトラップである。
- ウ．給水硬度が高いと薬品を注入する弁である。
- エ．水の膨張などで圧力が設定値を超えると弁体が開き、水を逃がして圧力上昇を抑える。

答え・解説 正答：エ

- ア：燃料制御弁ではない。
- イ：蒸気トラップではない。
- ウ：薬注弁ではない。
- エ：逃がし弁は温水系の過圧を防止する保安装置である。

総合解説：水は加熱により膨張するため、閉鎖系では圧力逃がし機構が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0147

1-5 自動制御・蒸気設備 > 蒸気トラップ・ドレン・温水ボイラー附属品 | 難易度：標準

温水ボイラーの水の熱膨張を安全に吸収する設備について、最も適切な考え方はどれか。

- ア．開放形膨張タンクを用いる系統では、逃がし管を通じて膨張水を受け入れられるようにする。
- イ．密閉形膨張タンクへ逃がし管を無条件に直結することだけが正しい。
- ウ．膨張水を受ける設備は不要で、全ての弁を閉じればよい。
- エ．膨張水は燃料油タンクへ導く。

答え・解説

正答：ア

- ア：公表問題では、逃がし管を密閉形膨張タンクへ直結する記述が不適切とされている。
- イ：密閉形への単純直結は公表問題の誤りである。
- ウ：熱膨張による圧力上昇へ対処できない。
- エ：水系と燃料系を混同している。

総合解説：温水系は熱膨張による体積増加を安全に吸収できる構成が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0148

1-5 自動制御・蒸気設備 > 蒸気トラップ・ドレン・温水ボイラー附属品 | 難易度：標準

暖房用蒸気ボイラーの真空給水ポンプの役割として最も適切なものはどれか。

- ア．燃焼室を真空にして燃料を吸引する。
- イ．受水槽内を真空にして返り管途中の凝縮水を吸引し、さらにボイラーへ給水する。
- ウ．安全弁の吹出し蒸気を全量ボイラーへ押し戻す。
- エ．水面計のガラス管内だけを真空にする。

答え・解説

正答：イ

- ア：燃焼装置ではない。
- イ：公表問題では、凝縮水の回収とボイラー給水を行う装置として示されている。
- ウ：安全弁回収装置ではない。
- エ：水面計の装置ではない。

総合解説：暖房蒸気系では復水回収と給水を一体で行う設備が用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0149 1-5 自動制御・蒸気設備 > 蒸気トラップ・ドレン・温水ボイラー附属品 | 難易度：応用

蒸気使用設備の出口でドレンがたまり、配管に衝撃音が発生している。蒸気トラップの観点から最も適切な評価はどれか。

- ア．トラップを閉止すればドレンは自然に消えるので、そのまま運転する。
- イ．安全弁を閉じて蒸気圧力を上げればドレン問題は解決する。
- ウ．トラップの閉塞や作動不良でドレン排出が不足していないか確認する。
- エ．給水処理薬品を増やせば配管内のドレンが蒸気へ変わる。

答え・解説 正答：ウ

- ア：さらに滞留を悪化させる。
- イ：過圧の危険を生む。
- ウ：ドレン滞留とウォータハンマの兆候から、トラップの排出機能を確認するのが合理的である。
- エ：水処理ではドレン排出不良を解消できない。

総合解説：蒸気系統の異常はドレン排出状態と関連付けて診断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03

0150 1-5 自動制御・蒸気設備 > 蒸気トラップ・ドレン・温水ボイラー附属品 | 難易度：応用

蒸気・温水系の附属品の役割の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ア．蒸気トラップ―燃料噴霧、真空給水ポンプ―安全弁調整、水高計―火災検出、逃がし弁―水処理
- イ．蒸気トラップ―水位表示、真空給水ポンプ―空気予熱、水高計―給水硬度測定、逃がし弁―蒸気過熱
- ウ．全ての附属品は同じ機能を持ち、相互に完全代替できる。
- エ．蒸気トラップ―ドレン排出、真空給水ポンプ―復水回収と給水、水高計―温水ボイラーの圧力表示、逃がし弁―温水系の過圧防止

答え・解説 正答：エ

- ア：全て役割が異なる。
- イ：機能対応が誤っている。
- ウ：独立した目的を持つため相互代替できない。
- エ：各附属品の機能を正しく対応させた組合せである。

総合解説：附属品問題は名称を覚えるだけでなく、対象流体と安全・運転上の役割を対応させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-03