

# 試験問題

令和7年度 大学院 システム工学研究科 システム工学専攻  
博士前期課程 入学選考（9月期）

コース：機械工学コース 科目名 [ 熱力学 ]

令和6年9月14日（土）実施

システム工学研究科では、入学試験の公平性の維持と効率化を目的として、あらかじめ問題を蓄積して活用し、複数回の入学試験を実施することがあるため、試験問題は公開していません。

# 解答または解答例

令和7年度 大学院 システム工学研究科 システム工学専攻  
博士前期課程 入学選考（9月期）

コース：機械工学コース 科目名 [ 熱力学 ]

令和6年9月14日（土）実施

システム工学研究科では、入学試験の公平性の維持と効率化を目的として、あらかじめ問題を蓄積して活用し、複数回の入学試験を実施することがあるため、解答または解答例を公開していません。

# 出題の意図

## 令和7年度 大学院 システム工学研究科 システム工学専攻 博士前期課程 入学選考（9月期）

コース：機械工学コース 科目名 [ 熱力学 ]

令和6年9月14日（土）実施

問題1 熱力学の一番の基本である熱力学の第一法則を理解しているかの確認

問題2 出題意義（カルノーサイクル問題）

本問題は、受験者が熱力学の根幹概念であるカルノーサイクルを理解しているかを確認するものである。カルノーサイクルは理想的な熱機関の基準モデルであり、大学院でのエネルギー変換や効率評価の議論に不可欠な基礎知識である。以下に各小問の意図を示す。

高温源と低温源の温度から、カルノーサイクルの理論効率  $\eta = 1 - \frac{T_L}{T_H}$  を導出できるかを確認する。熱効率の定義およびカルノーサイクルの本質を理解しているかを判定する設問である。

理論効率から実際のエネルギー収支を算出し、供給熱量・仕事・廃棄熱量の関係を具体的に扱えるかを確認する。抽象的な効率概念を数値計算に結び付ける能力を評価する設問である。

問題3 出題意義：本問題は、理工学系の大学院に進学するにあたり、受験者が熱力学およびエネルギー工学の基礎を確実に修得しているかを確認するために設定したものである。各小問は以下のように、それぞれ明確な教育的意図をもって構成している。

理想気体の状態方程式を活用して物質量を導出できるかを確認する。熱力学的解析の出発点となる「質量の把握」を適切に行えることは、大学院での研究において不可欠な基礎的能力である。

準静的過程における圧力 - 体積仕事を正しく導出できるかを問う。エネルギー収支において、力学的仕事を明確に扱える力を確認することが狙いである。

等圧過程における体積変化と温度変化の比例関係を理解しているかを確認する。熱力学的関係式を現象理解に直結させる能力を評価する。

内部エネルギーと温度変化の関係を定量的に扱えるかを確認する。比熱の概念を基礎として、エネルギーの形態を正しく把握する能力を測定する意図がある。

熱力学第一法則を体系的に適用し、内部エネルギー変化と仕事の和として熱量を導出できるかを確認する。エネルギー保存則の理解度を直接的に測る設問である。

定圧過程におけるエンタルピーと熱量の関係を理解し、比熱の定義を用いて定量化できるかを確認する。熱力学量の異なる表現形式を相互に結びつけて運用できる能力を評価する。