

## 愛工大高大接続審査(機械) 予想問題 解答・解説

### 【機械学科】

#### ・4力学について

機械工学の基礎となる4つの力学分野を指します。

- **材料力学:** 物体に力が加わったときの变形や、破壊に至る強度について学びます。
- **流体力学:** 水や空気といった流体の運動や、流体から物体が受ける力について扱います。
- **熱力学:** 熱と仕事の関係や、エネルギーの変換について学びます。
- **機械力学:** 機械の運動や、機械を構成する要素に働く力について研究する学問です。

#### ・機械設計とは何を学ぶ授業か

機械を構成する歯車、ねじ、ばね、軸などの要素の形状や寸法、材料をどのように決定するかを学ぶ授業です。安全性、耐久性、コストなどを考慮し、要求される機能を満たす機械を具体的に作り上げるための知識と技術を習得します。

#### ・この学部に入るためにやってきたことは

(回答例) 機械工学への興味を深めるために、物理や数学の勉強に特に力を入れてきました。物理では特に力学分野に面白さを感じ、様々な現象を数式で説明できることに魅力を感じています。また、オープンキャンパスに参加し、研究室を見学させていただいたことで、貴学で〇〇の研究をしたいという思いが強くなりました。文化祭では、〇〇を製作するプロジェクトに参加し、仲間と協力してものを作り上げる楽しさと難しさを学びました。

#### ・機械の何が好きです(興味がある)か

(回答例1) 自動車のエンジンに興味があります。特に、燃料の化学エネルギーを、ピストンの往復運動を経て回転運動へと変換し、大きな動力を生み出す仕組みの精巧さに魅力を感じています。エンジンの効率を少しでも上げるために、様々な技術が投入されている点にも惹かれます。

(回答例2) 産業用ロボットのアームの動きに興味があります。人間の腕のように滑らかで正確な動きを、多くの関節とモーターを協調させて実現している制御技術に感心しています。将来は、より複雑な作業を自律的にこなせるロボットの開発に携わりたいです。

#### ・機械を作るのに大事なことは

(回答例) 第一に安全性が最も重要だと考えます。機械は正しく使わなければ人に危害を加える可能性があるため、設計段階からあらゆる危険を想定し、安全対策を盛り込む必要があります。次に、要求される機能を確実に満たす性能が求められます。さらに、長期間安定して使用できる耐久性や、メンテナンスのしやすさ、そして製造コストも考慮しなければなりません。これらの要素をバランス良く満たすことが、良い機械を作る上で不可欠です。

---

## ・機械を作るのにどんなことをすればいいか

(回答例) まず、どのような機能を持つ機械が必要とされているのか、その目的を明確にします。次に、4力学などの基礎知識を基に、どのような仕組み（メカニズム）でその機能を実現するかを考え、具体的な設計図を描きます。設計図が完成したら、材料を加工し、部品を組み立てていきます。そして、完成した機械が設計通りの性能を発揮するか、安全に動作するかを何度もテストし、問題があれば改良を重ねて完成度を高めていきます。

---

## ・ロボットに興味を持ったきっかけは

(回答例) 小学生の時に見た、災害救助ロボットの特集番組がきっかけです。人が立ち入れない危険な場所で、瓦礫を撤去したり、要救助者を捜索したりするロボットの姿を見て、人の役に立つ機械のすごさに感動しました。その時から、自分も将来、人の助けになるようなロボットを作りたいと思うようになりました。

---

## ・ロボットの技術が今、現在どこまで進歩しているか

ロボット技術はAI（人工知能）の進化と融合し、目覚ましい進歩を遂げています。

- ・ **産業用ロボット**: AIによる自律判断機能を搭載し、従来人間が行っていた複雑な組み立てや検査作業を自ら学習して行えるようになっていきます。
  - ・ **サービスロボット**: 介護施設での入居者の見守りや、飲食店での配膳、物流倉庫でのピッキングなど、様々な分野で実用化が進んでいます。
  - ・ **協働ロボット**: 安全柵なしで人間のすぐ隣で作業できるロボットも普及し、人とロボットが協力して生産性を高めています。
  - ・ **ヒューマノイドロボット**: 人間のような二足歩行のロボットも研究が進み、将来的には人間と同じ環境で様々な作業をこなすことが期待されています。
- 

## ・どんなロボットを作りたいか

(回答例) 農業分野で、人手不足の解消に貢献できるような自律型収穫ロボットを作りたいです。AIによる画像認識技術で、作物の熟れ具合を正確に判断し、適切なものだけを傷つけずに収穫できるロボットです。また、不整地でも安定して走行できる足回りや、様々な作物に対応できるアタッチメント交換機能なども持たせたいと考えています。

---

## ・何を作ったことがあるか(プラモデル、ロボット)

(回答例) プラモデルの製作が趣味で、特に自動車や航空機のモデルを数多く作ってきました。説明書を読み解き、細かな部品を正確に組み立てていく過程で、機械の内部構造への理解が深まりました。また、プログラミング学習キットを使って、簡単なライントレースロボットを製作した経験もあります。センサーの値に応じてモーターの動きを制御するプログラミングに苦労しましたが、自分の思った通りにロボットが動いた時には大きな達成感がありました。

---

## ・自動車のどこが好きか(好きな自動車は?)

(回答例) 自動車のサスペンション機構が好きです。路面からの衝撃を吸収し、タイヤを常に路面に接地させることで、乗り心地の良さと走行安定性という相反する要素を両立させている点に、機械工学の面白さが詰まっていると感じます。特に〇〇（好きな自動車メーカーや車種名）の〇〇（具体的なサスペンション形式など）は、〇〇という特徴があり、その設計思想に惹かれます。

---

### ・飛行機のどの部分が好きですか

(回答例) 飛行機の翼（主翼）に最も興味があります。翼の断面形状（翼型）によって揚力を発生させ、あの重い機体を空中に浮かび上がらせるという原理そのものが非常に面白いと感じます。また、高速飛行時や離着陸時など、状況に応じて形状を変化させるフラップやスラットといった高揚力装置の複雑で合理的な動きにも魅力を感じます。

---

### ・航空機が空を飛ぶ原理を知っていますか

はい。主に翼に発生する「揚力」によって飛んでいます。翼の断面は上が膨らみ、下が平らな形をしています。飛行機が前進すると、翼の上下を空気が流れます。このとき、上側の空気の方が下側よりも速く流れるため、ベルヌーイの定理により、翼の上側の圧力が下側よりも低くなります。この圧力差が、翼を上を持ち上げる力、つまり「揚力」となり、機体の重さ（重力）を支えることで空を飛ぶことができます。

---

### ・OQCとは何か

OQCは "Outgoing Quality Control" の略で、「出荷品質管理」と訳されます。製品が工場から顧客へ出荷される前の最終段階で行われる品質検査のプロセスです。この検査により、製品が仕様や品質基準を満たしていることを確認し、不良品の流出を防ぎます。

---

### ・環境に良いエネルギーとは何か

環境への負荷が小さいエネルギーのことを指します。具体的には、発電時に二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）などの温室効果ガスを排出しない、または排出量が非常に少ない「再生可能エネルギー」が挙げられます。

- **太陽光発電:** 太陽の光エネルギーを電気に変換する。
- **風力発電:** 風の力で風車を回して発電する。
- **水力発電:** 水が高い所から低い所へ流れる力を利用して発電する。
- **地熱発電:** 地下のマグマの熱を利用して発電する。
- **バイオマス発電:** 木材や家畜の糞尿などを燃焼・発酵させて発電する。

また、水素を燃焼させてエネルギーを得る「水素エネルギー」も、利用時にCO<sub>2</sub>を排出しないため、次世代のクリーンエネルギーとして期待されています。

---

### ・数学・物理の得意なところ不得意なところ

(回答例) 物理では、力学分野が得意です。物体の運動を数式でモデル化し、その後の動きを予測できる点に面白さを感じます。特に、運動方程式を立てて問題を解くことに達成感を覚えます。一方で、電磁気学分野は少し苦手です。目に見えない電場や磁場の概念を直感的に理解することに難しさを感じることがあります

が、法則を一つ一つ丁寧に確認しながら問題演習を重ね、克服に努めています。数学では、微分積分が得意です。

---

### ・今まで習った物理や数学がロボットとどう関係するか

ロボットは物理法則の上で動いており、その動きは数学によって記述・制御されています。

- **物理（力学）**：ロボットのアームを動かすためには、各関節のモーターがどれくらいの力（トルク）を出す必要があるかを計算しなければなりません。これは、アームの質量や長さ、動かす速さ（加速度）などを考慮する必要があり、まさに運動方程式の世界です。また、ロボットが倒れずに安定して立つためには、重心の位置やモーメントのつり合いを考える必要があり、ここでも力学の知識が不可欠です。
- **数学（微分積分・線形代数）**：ロボットのアームの先端を目標の位置へ滑らかに動かすためには、各関節の角度を時間的にどう変化させるかを計算する必要があり、微分・積分の知識が使われます。また、複数の関節の複雑な動きをまとめて扱うためには、行列やベクトルといった線形代数の知識が非常に重要になります。

---

### ・数IIIでは何を学びましたか

(回答例) 数IIIでは、主に関数、極限、微分法、積分法について学びました。特に、自然対数の底  $e$  や、三角関数、指数・対数関数の微分積分は、物理現象を記述する上で非常に重要だと感じました。また、媒介変数表示や極座標といった、これまでとは異なる方法で曲線を表す方法を学び、複雑な動きを数学的に表現する面白さを知りました。

---

### ・物理のニュートンの3つの法則の名前を説明してください

- **第1法則 (慣性の法則)**: 物体に力が働いていない、または働く力がつり合っている場合、静止している物体は静止し続け、運動している物体はそのまま等速直線運動を続けます。
- **第2法則 (運動の法則)**: 物体に力が働くと、物体はその力の向きに加速度を生じます。加速度の大きさは、力の大きさに比例し、物体の質量に反比例します。これは運動方程式  $ma = F$  で表されます。
- **第3法則 (作用・反作用の法則)**: 物体Aが物体Bに力を及ぼすとき（作用）、物体Bは物体Aに対して、大きさが等しく向きが反対の力を及ぼします（反作用）。

---

### ・数学、物理の方式の原理を知りたいと思いますか

(回答例) はい、非常に知りたいと思います。公式をただ暗記するだけでなく、なぜその公式が成り立つのかという原理や導出過程を理解することで、より深い知識の定着につながると考えています。原理を理解していれば、公式を忘れてしまったとしても自分で導き出すことができますし、今まで見たことのない問題に直面したときにも、基本原理に立ち返って考えることで解決への糸口を見つけられると思います。

---

### ・エネルギー保存則を説明せよ

「孤立した系（外部とエネルギーのやり取りがない系）において、エネルギーの総量は常に一定で変わらない」という法則です。エネルギーは、運動エネルギー、位置エネルギー、熱エネルギー、電気エネルギーな

ど様々な形態に変化しますが、その合計は常に保存されます。例えば、物体が重力だけを受けて運動する場合、運動エネルギーと位置エネルギーの和である「力学的エネルギー」は一定に保たれます。

---

### ・重力加速度の値と単位

地表付近での重力加速度の値は、およそ 9.8 です。単位は、加速度の単位であるメートル毎秒毎秒 ( $m/s^2$ ) を使います。

---

### ・速度の単位を答えなさい

- ・ メートル毎秒 ( $m/s$ )
- ・ キロメートル毎時 ( $km/h$ )

などがあります。

---

### ・速度を微分したものは何を表すか

速度を時間で微分すると、**加速度**を表します。加速度は、単位時間あたりの速度の変化量です。

---

### ・フックの法則について説明せよ

ばねの伸び（または縮み）の大きさが、ばねに加えた力の大きさに比例するという法則です。ばね定数を  $k$ 、ばねの変位（伸びや縮み）を  $x$  とすると、ばねが及ぼす弾性力  $F$  は、 $F = -kx$  という式で表されます。マイナスの符号は、力の向きが変位の向きと常に逆であることを示しています。

---

### ・運動量保存則を説明せよ

複数の物体からなる系に外部から力が働かない場合、その系全体の運動量の合計（総和）は、衝突などの前後で常に一定に保たれるという法則です。

---

### ・どんな車が好きですか(メーカー名など)

(回答例) マツダの車が好きです。特に、「人馬一体」をコンセプトにした運転の楽しさを追求するクルマづくりに魅力を感じます。また、燃焼効率を極限まで高めた「SKYACTIVエンジン」や、魂動デザインと呼ばれる美しく躍動感のあるデザインなど、技術とデザインの両面で独自の哲学を持っている点に惹かれます。

---

### ・機械の何に興味があるか(何が好きか?)

※「機械の何が好きです(興味がある)か」の質問と同様のため、そちらの回答例を参照してください。

---

### ・環境問題について

(回答例) 地球温暖化が最も深刻な環境問題の一つだと考えています。化石燃料の燃焼による二酸化炭素の排出が主な原因とされており、異常気象の頻発や生態系への影響など、私たちの生活に既に大きな影響を及ぼしています。機械工学を学ぶ者として、エネルギー効率の高い機械を設計することや、再生可能エネルギーを利用する技術の開発などを通じて、この問題の解決に貢献したいと考えています。

---

### ・施盤で切りくずが粉と線状なのはどうか

切りくずの形状は、加工する材料の性質（延性・脆性）と、切削速度や切り込み量などの切削条件によって決まります。

- ・ **粉状・せん断型になる場合:** 鋳鉄のような硬くてもろい材料（脆性材料）を加工した場合や、切削速度が遅い場合に、切りくずが細かく分断されて粉状になります。
  - ・ **線状・流れ型になる場合:** 鋼やアルミニウムのような粘り強い材料（延性材料）を、適切な条件で切削すると、切りくずが途切れずにつながった線状（流れ型）になります。
- 

### ・リニモの動作原理は

リニモは、磁力で車体を浮上させ、リニアモーターで推進する磁気浮上式鉄道です。

- ・ **浮上:** 車両に取り付けられた電磁石と、軌道（ガイドウェイ）に取り付けられたレール（電磁石）との間に働く磁力（吸引力）を利用して、車体を約8mm浮上させます。浮上しているため、車輪とレールの摩擦がなく、騒音や振動が少ないという特徴があります。
  - ・ **推進:** 車両の電磁石と、地上にあるコイルとの間で磁石のN極とS極が引き合ったり反発したりする力を利用して、車両を前進させます。リニア（直線的）なモーターなのでリニアモーターと呼ばれます。
- 

### ・ロータリーエンジンとはどんなものか

一般的なエンジンのようなピストンの往復運動ではなく、おむすび型の「ローター」が回転することによって動力を得る内燃機関です。まゆ型の「ハウジング」の中でローターが回転し、吸気・圧縮・燃焼・排気という4つの工程を連続的に行います。部品点数が少なく、小型・軽量で高出力を得られるという長所があります。

---

### ・加速度とは

単位時間（1秒間）あたりの速度の変化量を表す物理量です。速度がどれくらいの割合で変化しているかを示します。単位はメートル毎秒毎秒 ( $m/s^2$ ) です。

---

### ・加速度と速度の違い

- ・ **速度:** 物体の位置が単位時間あたりにどれだけ変化するかを表す量です。向きと速さ（大きさ）を持ちます。
- ・ **加速度:** 物体の**速度**が単位時間あたりにどれだけ変化するかを表す量です。

つまり、速度は「どこへ、どれくらいの速さで動いているか」、加速度は「その速度が、どのように変化しているか」を示します。

---

## ・運動方程式とは

物体の運動（加速度）と、その物体に働く力との関係を表す、ニュートンの運動の第2法則を数式で示したものです。物体の質量を  $m$ 、加速度を  $a$ 、物体に働く力を  $F$  とすると、 $ma = F$  と表されます。これは、力学における最も基本的な法則の一つです。

---

## ・運動エネルギー、位置エネルギーの説明

これらは物体が持つ「力学的エネルギー」の一種です。

- **運動エネルギー**: 運動している物体が持つエネルギーです。物体の質量が大きいほど、また速さが大きいほど、運動エネルギーは大きくなります。質量を  $m$ 、速さを  $v$  とすると、運動エネルギー  $K$  は  $K = \frac{1}{2}mv^2$  で表されます。
  - **位置エネルギー**: ある基準点からの物体の位置（高さ）によって物体に蓄えられるエネルギーです。主に重力によるものや、ばねの弾性力によるものがあります。
    - **重力による位置エネルギー**: 質量を  $m$ 、基準面からの高さを  $h$ 、重力加速度を  $g$  とすると、位置エネルギー  $U$  は  $U = mgh$  で表されます。
- 

## ・CADのソフトは何か

CAD（キャド）は "Computer-Aided Design" の略で、「コンピュータ支援設計」と訳されます。コンピュータを使って、機械部品や建築物などの設計を行うためのソフトウェアです。代表的なCADソフトには、

- **AutoCAD (オートキャド)**: 2D設計で広く使われる代表的なソフト。
  - **SolidWorks (ソリッドワークス)**: 3D設計で広く普及しているソフト。
  - **CATIA (キャティア)**: 自動車や航空機業界で多く利用される高機能な3D CADソフト。 などがあります。
- 

## ・自動車メーカーへの就職を考えているか

(回答例) はい、考えています。自動車は機械工学の様々な技術が集約された製品であり、特にエンジンの熱効率改善や、電動化に向けたモーター・バッテリー技術、そして自動運転を支える制御技術など、最先端の分野に携われることに大きな魅力を感じています。貴学で得た知識を活かし、将来は環境性能と走る楽しさを両立させた、次世代の自動車開発に貢献したいです。

---

## ・動摩擦係数と静止摩擦係数を説明しなさい。またどちらが小さいか。

- **静止摩擦係数 ( $\mu$ )**: 静止している物体を動かし始めようとするときに働く「最大静止摩擦力」と、物体に垂直に働く力（垂直抗力）との間の比例定数です。物体が動き出す直前の、最も大きな摩擦に関係します。
- **動摩擦係数 ( $\mu'$ )**: 物体が既に滑って動いているときに働く「動摩擦力」と、垂直抗力との間の比例定数です。

一般的に、動き出す瞬間が最も大きな力が必要であることから、**動摩擦係数の方が静摩擦係数よりも小さい値になります。** ( $\mu' < \mu$ )

---

- **【数学】円の方程式**

中心の座標を  $(a, b)$ 、半径を  $r$  とすると、円の方程式は  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$  と表されます。

---

- **【数学】ラジアンは何度か**

1ラジアンは、円周上で半径の長さに等しい弧を切り取る中心角の大きさです。度数法に換算すると、  
 $1 \text{ ラジアン} = \frac{180}{\pi} \text{ 度}$  となり、およそ **57.3度** になります。