

2024 Entrance Examination for Doctoral Program, Dept. of Precision Eng., The University of Tokyo

東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻 2024 年度博士後期課程選考

専門学術（小論文）

2024年1月26日（金）13:00～15:00（2時間）

2024 Entrance Examination for Doctoral Program,
Dept. of Precision Engineering, The University of Tokyo
Specialty (Essay)

January 26, Friday, 2024, 13:00-15:00 Two hours

試験開始まで開けないこと

Do not open this booklet before the start of the examination

7 設問中、2 問を選択して解答せよ。

- 各用語につき 1 枚の解答用紙を用いること。
- 各解答用紙の「設問番号」欄には設問番号を、「受験番号」欄には受験番号を明記すること。

Answer two out of seven questions.

- Use an answer sheet for each term.
- Put the question number and your applicant's number in the blank spaces on the top of each answer sheet.

(白紙)

(Blank page)

(白紙)

(Blank page)

設問 1 計測工学

以下の用語から 2 つを選択し、それぞれの用語の意味を説明し、その技術的・工学的内容について詳しく論述せよ。論述には、例えば、背景、原理、応用、有用性、発展性、精密工学における意義などに関しても加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- フーリエ変換型赤外分光
- 最小二乗法
- 光電効果
- 熱雑音

Question 1 Instrumentation Technology

Choose two terms among the following. Explain the meaning of each term and discuss what you know about each of them separately. Note: Refer to such aspects as the background, principle of operation, field of application, usefulness, expected future development, and technical and/or scientific significance in Precision Engineering. Figures, tables, and equations may be used to clarify your explanation.

Terms:

- Fourier transform infrared spectrometer
- Least squares method
- Photoelectric effect
- Thermal noise

設問 2 精密加工学

以下の用語から 2 つを選択し、それぞれの用語の意味を説明し、その技術的・工学的内容について詳しく論述せよ。論述には、例えば、背景、原理、応用、有用性、発展性、精密工学における意義などに関しても加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- Additive manufacturing
- 放電加工
- 切削仕上げ面
- 超音波加工

Question 2 Precision Machining

Choose two terms among the following. Explain the meaning of each term and discuss what you know about each of them separately. Note: Refer to such aspects as the background, principle of operation, field of application, usefulness, expected future development, and technical and/or scientific significance in Precision Engineering. Figures, tables, and equations may be used to clarify your explanation.

Terms:

- Additive manufacturing
- Electrical discharge machining
- Machined surface
- Ultrasonic machining

設問3 マイクロシステム材料学

以下の用語から2つを選択し、それぞれの用語の意味を説明し、その技術的・工学的内容について詳しく論述せよ。論述には、例えば、背景、原理、応用、有用性、発展性、精密工学における意義などに関しても加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- 異方性と等方性エッチング
- 強誘電性と圧電性
- インクジェット
- p-n 接合

Question 3 Material Science for Microsystems

Choose two terms among the following. Explain the meaning of each term and discuss what you know about each of them separately. Note: Refer to such aspects as the background, principle of operation, field of application, usefulness, expected future development, and technical and/or scientific significance in Precision Engineering. Figures, tables, and equations may be used to clarify your explanation.

Terms:

- Anisotropic etching and isotropic etching
- Ferroelectricity and piezoelectricity
- Ink jet
- p-n junction

設問4 メカトロニクス・ロボティクス

以下の用語から2つを選択し、それぞれの用語の意味を説明し、その技術的・工学的内容について詳しく論述せよ。論述には、例えば、背景、原理、応用、有用性、発展性、精密工学における意義などに関しても加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- 人工ポテンシャル法
- DC モータ
- PID 制御
- ひずみゲージ

Question 4 Mechatronics・Robotics

Choose two terms among the following. Explain the meaning of each term and discuss what you know about each of them separately. Note: Refer to such aspects as the background, principle of operation, field of application, usefulness, expected future development, and technical and/or scientific significance in Precision Engineering. Figures, tables, and equations may be used to clarify your explanation.

Terms:

- Artificial potential field approach
- DC motor
- PID control
- Strain gauge

設問 5 生産システム工学

以下の用語から2つを選択し、それぞれの用語の意味を説明し、その技術的・工学的内容について詳しく論述せよ。論述には、例えば、背景、原理、応用、有用性、発展性、精密工学における意義などに関しても加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- 分枝限定法
- ライン生産方式とセル生産方式
- 製品ライフサイクル
- 配送問題

Question 5 Manufacturing System Engineering

Choose two terms among the following. Explain the meaning of each term and discuss what you know about each of them separately. Note: Refer to such aspects as the background, principle of operation, field of application, usefulness, expected future development, and technical and/or scientific significance in Precision Engineering. Figures, tables, and equations may be used to clarify your explanation.

Terms:

- Branch-and-bound method
- Line production system and cell production system
- Product lifecycle
- Vehicle routing problem

設問 6 設計システム工学

以下の用語から 2 つを選択し、それぞれの用語の意味を説明し、その技術的・工学的内容について詳しく論述せよ。論述には、例えば、背景、原理、応用、有用性、発展性、精密工学における意義などに関しても加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- ソリッドモデルの集合演算
- CAE (計算機援用工学)
- 設計論
- FOA (first order analysis)

Question 6 Design System Engineering

Choose two terms among the following. Explain the meaning of each term and discuss what you know about each of them separately. Note: Refer to such aspects as the background, principle of operation, field of application, usefulness, expected future development, and technical and/or scientific significance in Precision Engineering. Figures, tables, and equations may be used to clarify your explanation.

Terms:

- Boolean operation for solid modeling
- CAE (computer aided engineering)
- Design theory
- FOA (first order analysis)

設問7 バイオ・メディカル

以下の用語から2つを選択し、それぞれの用語の意味を説明し、その技術的・工学的内容について詳しく論述せよ。論述には、例えば、背景、原理、応用、有用性、発展性、精密工学における意義などに関しても加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- 抗原抗体反応
- 人工臓器
- 遺伝子組み換え
- 神経細胞数理モデル

Question 7 Bio-medical

Choose two terms among the following. Explain the meaning of each term and discuss what you know about each of them separately. Note: Refer to such aspects as the background, principle of operation, field of application, usefulness, expected future development, and technical and/or scientific significance in Precision Engineering. Figures, tables, and equations may be used to clarify your explanation.

Terms:

- Antigen-antibody reaction
- Artificial organs
- Gene recombination
- Mathematical model of neuron