

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）

2023年8月29日（火）10:00～12:00（2時間）

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

August 29, Tuesday, 2023, 10:00-12:00 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：

- 電界放射顕微鏡と電界イオン顕微鏡
- ロックインアンプ
- ナノインデンテーション法
- 白金抵抗温度計

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:

- Field emission microscope and field ion microscope
- Lock-in amplifier
- Nanoindentation method
- Platinum resistance thermometer

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：

- 切削工具摩耗
- 研削加工
- 熱影響層
- レーザ加工

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:

- Cutting tool wear
- Grinding
- Heat affected zone
- Laser beam processing

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：

- 原子間力顕微鏡
- バイモルフ
- 化学機械研磨
- 回折

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:

- Atomic force microscope
- Bimorph
- CMP (chemical mechanical polishing)
- Diffraction

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：

- ギャップセンサ
- 逆運動学
- 冗長自由度
- 超音波モータ

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:

- Gap sensor
- Inverse kinematics
- Redundant degree-of-freedom
- Ultrasonic motor

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：

- クリティカルパス
- カンバンシステム
- ロット生産方式
- サプライチェーンマネジメント

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:

- Critical path
- Kanban system
- Lot production system
- Supply chain management

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：

- デザイン思考
- FEM (有限要素法)
- フールプルーフ
- 自由曲面モデリング

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:

- Design thinking
- FEM (finite element method)
- Fool proof
- Free form surface modeling

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：

- 機能的電気刺激
- 血液透析
- 義手と義足
- 補助人工心臓

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:

- Functional electrical stimulation
- Hemodialysis
- Upper limb prosthesis and lower limb prosthesis
- Ventricular assist device