

2022 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 2022 年度博士後期課程選考
専門学術（小論文）

2022年1月28日（金）13:00～15:00（2時間）

2022 Entrance Examination for Doctoral Program,
Dept. of Precision Engineering, The University of Tokyo
Specialty (Essay)
January 28, Friday, 2022, 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4つの用語から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必要に応じて加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- ファブリ・ペロー干渉計
- 幾何公差
- 正規分布
- ザイデル収差

Question 1 Instrumentation Technology

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

Terms:

- Fabry-Perot interferometer
- Geometrical tolerance
- Normal distribution
- Seidel aberrations

設問 2 精密加工学

以下の4つの用語から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必要に応じて加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- 電子ビーム加工
- 精密鋳造法
- 加工硬化
- 溶接

Question 2 Precision Machining

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

Terms:

- Electron beam processing
- Precision casting process
- Work hardening
- Welding

設問3 マイクロシステム材料学

以下の4つの用語から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必要に応じて加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- 共晶
- 鉛フリーはんだ
- ナノインプリント
- ピエゾ抵抗効果

Question 3 Material Science for Microsystems

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

Terms:

- Eutectic
- Lead-free solder
- Nano imprint
- Piezoresistive effect

設問4 メカトロニクス・ロボティクス

以下の4つの用語から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必要に応じて加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- ジャイロスコープ
- 油圧アクチュエータ
- 非ホロノミックシステム
- PTP (point-to-point) 制御

Question 4 Mechatronics・Robotics

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

Terms:

- Gyroscope
- Hydraulic actuator
- Nonholonomic system
- PTP (point-to-point) control

設問5 生産システム工学

以下の4つの用語から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必要に応じて加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- CIM (computer integrated manufacturing)
- フォード生産方式
- 線形計画法
- SWOT分析

Question 5 Manufacturing System Engineering

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

Terms:

- CIM (computer integrated manufacturing)
- Ford production system
- Linear programming
- SWOT analysis

設問 6 設計システム工学

以下の4つの用語から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必要に応じて加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- 意匠設計
- ライフサイクルアセスメント
- 点群データ
- トポロジー最適化

Question 6 Design System Engineering

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

Terms:

- Artistic design
- Life cycle assessment
- Point-cloud data
- Topology optimization

設問7 バイオ・メディカル

以下の4つの用語から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必要に応じて加えること。また、図表や数式などを用いてもよい。

用語：

- ブレイン - コンピュータインタフェース
- 人工心肺
- 細胞培養と細胞株
- 内視鏡

Question 7 Bio-medical

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

Terms:

- Brain-computer interface
- Cardiopulmonary bypass
- Cell culture and cell line
- Endoscope