

東京大学大学院新領域創成科学研究科
先端エネルギー工学専攻

2025 年度大学院入学試験問題
修 士 課 程

専門科目（小論文）

下記の指定に基づき、次ページの課題に関する小論文を作成し、提出すること。

フォーマット

小論文は、PDF 形式の単一の電子ファイルとして作成すること。1 ページ目の上部に 6 桁の受験番号を記すこと。また、小論文内の如何なる箇所にも氏名を記載してはならない。図表、数式、行間、余白、フォント、フォントサイズ、ページ数に関する指定はない。

文章

文章は、ワードプロセッサを使用して作成し、コンピュータにおける文字認識が可能である状態とすること。文章全体の文字数は日本語 1,500 字（あるいは英語 800 ワード）程度とすること（この文字数に図表、数式、英文概要は含めない）。引用範囲および引用元が明確にわかる形であれば、必要に応じて引用文を用いて良い（文章は剽窃チェックソフトで確認する場合がある）。

図、表、数式

図、表、数式を含めてよいが、第 3 者が作成した図、表、数式をファイルに貼り付けることは不可とする。また、図表等を別ファイルとして添付はしないこと。

電子ファイル名称

小論文の PDF ファイルの名称は、6 桁の受験番号：xxxxxx を用いて、「2025_xxxxxx.pdf」とすること（.pdf はファイル拡張子である）。例えば、受験番号が 012345 である場合、名称は「2025_012345.pdf」となる（PC 上でファイル拡張子が非表示の設定下では、「2025_012345」と表示される）。

提出方法

小論文の提出は、新領域創成科学研究科オンライン出願システムにログイン（出願時の受付番号と E メールアドレス等が必要）の上、追加書類アップロード機能を利用して、日本時間 2024 年 8 月 1 日（木）までにアップロードすること。郵送での提出は受け付けていない。また、口述試験中に小論文（PC 上あるいは印刷物）を確認することは認めない。

課 題

工学において「エネルギー」は様々な形態で利用される。以下の条件を満たす革新的な新システムを考案せよ。

【条件】 このシステムにはある形態のエネルギー[A]が外部から供給される。このエネルギーを異なった形態のエネルギー[B]に変換し、一定期間保持した後に、異なった形態のエネルギー[C]に変換して利用する。

小論文では、以下の各項目に回答すること。

- (1) この提案システムを活用する対象を具体的に示した上で、エネルギーの形態[A]、[B]、[C]が満たすべき条件を述べよ。なお、途中で[B]以外のエネルギー形態を経由しても差し支えない。エネルギーの形態（力学エネルギー、電気エネルギー、熱エネルギー等）は適宜定義してよく、[A]と[C]が同一形態であっても差し支えない。
- (2) エネルギー[A]から[B]、[B]から[C]に変換する機構の原理、およびエネルギー[B]が保持可能な原理を数式等を用いて示し、エネルギー変換および保持を実現する具体的な方法を述べよ。エネルギーを含めた物理量に関する定量的な見積もりを示すこと。
- (3) 提案システムの中で、新たに考案した部分を明確に述べよ。また、その部分を実現するために必要な開発要素や技術革新を述べよ。
- (4) 提案システムによって新たに実現可能となる機能、あるいは既存のシステムに比べて改善する機能を示せ。定量的な評価や比較を行うことが望ましい。

注意：

採点にあたって重視する事項：原理等の基本的事項の理解度、創意工夫・独創性、説明および構成力。Web サイトや書籍などからそのまま転載してはならない。ただし、解答を作成するにあたり、参考とした資料があれば出典を明記すること。

Department of Advanced Energy,
Graduate School of Frontier Sciences,
The University of Tokyo

FY 2025 Entrance Examination
For Master Course

Special Education Subjects (Essay)

Write and submit an essay on the theme on the next page according to the instructions below.

Format

The essay must be prepared as a single electronic file in PDF format. Your 6-digit admission number should be written at the top of the first page. Your name must not appear anywhere in the essay. There is no specified format on figures, tables, mathematical equations, line spacing, margins, fonts, font size, or number of pages.

Text

The text should be prepared using a word processor as character recognition is possible on the computer. The number of words in the whole sentence should be about 800 English words (do not include figures, tables, equations, and summaries in that numbers). You may use the quoted text as necessary, as long as the scope of the quotation and the source of the quotation are clearly identified (the text may be checked with plagiarism checking software).

Figures, tables, and equations

You may include figures, tables, and equations. However, those created by a third party are not allowed to be pasted into the file. Do not attach them as separate file(s).

Electronic file name

The name of the PDF file of the essay should be “2025_XXXXXX.pdf”, using your 6-digit admission number XXXXXX (“.pdf”, is a file extension). For example, if your admission number is 012345, the name should be “2025_012345.pdf”. If your PC is set not to show the file extension, “2025_012345.” will be displayed.

Submission Method

Submit your essay by logging in the GSFS Online Application system (you will be required to use your receipt number and email address that you used for the application) and using “Upload Additional Documents” by Thursday, August 1, 2024 (Japan standard time). We do not accept submissions by mail. It is not allowed to check the essay (on the computer or in print) during the Oral Examination.

Problem

In engineering, “energy” is used in various forms. Devise an innovative new system that satisfies the following conditions.

[Conditions] A form of energy [A] is supplied to this system from outside. This energy is converted into a different form of energy [B], retained for a certain period, and then converted into a different form of energy [C] for use.

Answer the following items in your essay.

- (1) Specifically indicate what this proposed system will be used for, and describe the conditions that energy forms [A], [B], and [C] must satisfy. You may add energy forms other than [B] on the way. You can define the form of energy (mechanical energy, electrical energy, thermal energy, etc.) appropriately and you may set [A] and [C] to be the same form.
- (2) Describe the principle of the energy conversion mechanisms from [A] to [B] and [B] to [C] and the principle that energy [B] can be retained by using mathematical formulas, etc. Show the concrete method of how to realize energy conversion and retention with quantitative estimates of physical quantities including energy.
- (3) Clearly state the newly devised parts of the proposed system. Also describe the development items and technological innovations necessary to realize them.
- (4) Show the function that can be newly realized by the proposed system or the function that is improved compared to the existing system. Quantitative evaluations and comparisons will be highly evaluated.

Remark:

Criteria emphasized during grading: understanding of fundamental principles, creativity and originality in ideas, and the ability to explain and structure thoughts. Do not directly copy from websites, books, etc. When creating answers, clearly indicate the source if reference materials were consulted.