

2025（令和7）年度

東北大学 大学院工学研究科 技術社会システム専攻

博士課程前期 2年の課程

2025 Academic Year

Dept. of Management Science and Technology
Graduate School of Engineering, Tohoku University
Master's Program

小論文試験問題

Essay Examination Question

以下の5つのテーマの中から1つを選択し、「小論文&発表資料 電子ファイル作成・提出要項」に従い、小論文を作成しなさい。

Choose one of the following five themes, and write your essay according to the "Electronic File Preparation and Submission Guidelines for Essay and Presentation materials".

テーマ 1 (Theme 1)

- (1) 「創発的戦略」について説明し、創発的戦略がイノベーションにどのような役割を果たすと考えられるか考察せよ。
- (2) 「ドメイン」について説明し、創発的戦略がドメインに与える影響を論ぜよ。

なお、参考にした学術論文等の文献はリストにして文末に示すこと。

- (1) Describe “emergent strategy” and discuss the role of these strategies play in fostering innovation.
- (2) Define the concept of “domain” and evaluate the impact of emergent strategies on these domains.

A list of references should be provided at the end of the essay.

テーマ 2 (Theme 2)

トランスやモータなどの電気機械の小型軽量化には、動作周波数を高くすることが最も効果的であるが、その一方で銅損や鉄損などの損失が増大する問題がある。このうち銅損については、表皮効果や近接効果により、高周波化に従って損失が増大することが知られている。

以下の問について、図表や式を用いて定量的に論じなさい。なお、参考にした学術論文等の文献はリストにして文末に示すこと。

- (1) 表皮効果および近接効果による銅損増加のメカニズムについて、各々説明しなさい。
- (2) トランスまたはモータにおいて、表皮効果および近接効果を低減する策をそれぞれ一つずつ挙げるとともに、そのメカニズムを説明しなさい。

The most effective way to reduce the size and weight of electric machines such as transformers and motors is to increase the operating frequency. However, there is a problem of increasing copper and iron losses. Among these losses, it is known that copper loss increases with higher frequencies due to the skin effect and the proximity effect.

Discuss the following questions quantitatively using diagrams, tables, or equations. A list of references should be provided at the end of the essay.

- (1) Explain the mechanisms of copper loss increase due to the skin effect and the proximity effect, respectively.
- (2) In transformers or electric motors, present one method each to reduce the skin effect and the proximity effect, respectively, and explain their mechanisms.

テーマ 3 (Theme 3)

運輸・電力・医療のような現代社会を支える複雑システムの安全性向上のために、発生した事故から学ぶことは重要であり、分野によっては、運輸安全委員会のような公的な調査機関が設けられている。

- (1) 「事故調査」の目的について、「犯罪捜査」との違いという観点を含めて説明しなさい。
- (2) 近年では、特にヒューマンエラーが関係する事故の防止が課題となっているが、航空分野等において、ヒューマンエラーの分析に用いられる SHEL モデル（「SHELL モデル」と表記される場合もある）について説明しなさい。
- (3) 複雑システムにおけるヒューマンエラーが関係する事故の再発防止のために、有効な事故調査とはどのようなものか。必要な要件を 2 つ以上挙げて論じなさい。

Learning from occurred accidents is essential to improve the safety of complex systems that function as the foundation of modern society, such as transportation, power, and healthcare. In some filed, national accident investigation bodies, such as Japan Transportation Safety Board, have been established.

- (1) Explain the purpose of “accident investigation”, including the differences from that of “criminal investigation”.
- (2) In recent years, preventing accidents involving human errors has become a major issue. Explain “SHEL model” (sometimes noted as “SHELL model”), which is used in the analysis of human errors in fields such as aviation.
- (3) List and discuss at least two requirements necessary for effective accident investigations to prevent the recurrence of accidents involving human errors in complex systems.

テーマ4 (Theme 4)

ライフサイクルコストの定義と適用例について説明しなさい。
なお、参考にした学術論文等の文献はリストにして文末に示すこと。

Explain the definition and application examples of “Life Cycle Costing”. A list of references should be provided at the end of the essay.

テーマ 5 (Theme 5)

液晶テレビの開発課題の一つとして動画表示性能の向上がある。液晶テレビの動画表示性能が低い理由を 2 つ挙げてその詳細を説明すると共に、それぞれの課題の改善として提案された液晶の駆動方法を 2 つ挙げ、図表を用いてその詳細を論ぜよ。なお、参考にした学術論文等の文献はリストにして文末に示すこと。

One of the development issues for LCD TVs is the improvement of moving-image quality. Explain in detail two reasons for the low moving-image quality of LCD TVs and discuss two driving methods of LCDs proposed to improve each of these issues with figures, and tables. A list of references should be provided at the end of the essay.