

2022（令和4）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

2022 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4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 four 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)

ミンツバーグの漸進的意思決定プロセスモデル (*) における3つの主要なフェーズとはどのようなものでしょうか？なぜ組織は、このモデルの1つ以上のフェーズを循環させるのでしょうか？

(*) Henry Mintzberg; Duru Raisinghani; Andre Theoret (1976) "The Structure of "Unstructured" Decision Processes," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 21, No. 2, pp.246-275.

What are the three major phases in Mintzberg's incremental decision process model (*)?
Why might an organization recycle through one or more phases of the model?

(*) Henry Mintzberg; Duru Raisinghani; Andre Theoret (1976) "The Structure of "Unstructured" Decision Processes," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 21, No. 2, pp.246-275.

テーマ 2 (Theme 2)

近年、SDGs を推進するための一つの方策として、行動経済学的な考えに基づく「ナッジ：nudge」という考え方が注目されている。このナッジの考え方についてその意味する内容を述べよ。

次に、このナッジの考え方に基づいた社会的な取り組みの具体例を二つ以上挙げて、その功罪について論ぜよ。

The concept of “nudge” has been widely focused as one of the strategies to promote SDGs.

First, describe the meaning of nudge.

Then, give at least two examples of application of nudge to solve social problems and discuss their pros and cons.

テーマ 3 (Theme 3)

モータの機械出力 P_{out} (W) は、回転数 ω (rad/s) とトルク τ (N·m) を用いて、 $P_{\text{out}} = \omega \times \tau$ で与えられる。したがって、例えば、回転数 1 rad/s、トルク 100 N·m のモータ A と、回転数 100 rad/s、トルク 1 N·m のモータ B の機械出力は等しい。ただし、これら 2 つのモータの外観や特性は大きく異なる。

以下の問について、可能な限り定量的に論じなさい。必要に応じて式や図表を用いても良い。なお、参考にした文献等はリストにして文末に示すこと。

- (1) 上記のモータ A および B の構造的差異について説明しなさい。
- (2) 上記のモータ A および B に対する効率向上策について、それぞれ論じなさい。なお、モータの種類については自由に決めて良いが、文中に必ずその種類を明示すること。

The mechanical output P_{out} (W) of electric motors is given by $P_{\text{out}} = \omega \times \tau$, where the rotational speed is ω (rad/s) and the torque is τ (N-m). Thus, for example, the mechanical output of the motor A with a rotational speed of 1 rad/s and a torque of 100 N·m is equal to that of the motor B with a rotational speed of 100 rad/s and a torque of 1 N-m. However, the appearance and characteristics of these two motors are quite different.

Discuss the following questions as quantitatively as possible. You may use equations, figures, and tables as necessary. A list of references should be provided at the end of the essay.

- (1) Explain the structural differences between the motors A and B mentioned above.
- (2) Discuss the ways to improve the efficiency of the motors A and B, respectively. You can choose any type of motor, but indicate the type you chose in the essay.

テーマ 4 (Theme 4)

日本の一次エネルギー総供給量の変遷（1990年から2020年）を、下表に示す。これを参照して、以下に問いに答えなさい。

- (1) 化石燃料への依存度と再生可能エネルギーの導入率に着目して、これらの変遷を表すグラフを作成しなさい。
- (2) 上記グラフから得られる知見を説明しなさい。
- (3) 2030年および2050年の一次エネルギー総供給量とその構成割合を予測しなさい。用いた予測手法を説明し、予測結果を考察しなさい。

The transition of Japan's total primary energy supply (1990-2020) is shown in the table below. Refer to this table and answer the questions below.

- (1) Focusing on the dependence on fossil fuels and the penetration rate of renewable energy, create a graph showing these changes.
- (2) Explain the findings from the above graph.
- (3) Project the total primary energy supply and its composition in 2030 and 2050. Explain the forecasting method used and discuss the results.

Yr.	Coal	Natural gas	Nuclear	Hydro	Wind, solar, etc.	Biofuels & waste	Oil	Total, TJ
1990	3,229,715	1,847,236	2,206,600	316,447	117,057	176,760	10,416,265	18,312,070
1995	3,507,126	2,225,839	3,177,316	283,596	175,391	175,813	11,011,766	20,558,842
2000	4,072,964	2,747,749	3,513,268	302,574	165,383	211,366	10,596,433	21,611,737
2005	4,641,620	2,957,979	3,324,595	276,929	156,431	326,727	10,087,453	21,773,739
2010	4,864,627	3,595,665	3,144,333	301,680	144,034	467,760	8,422,586	20,942,695
2015	5,043,360	4,195,703	102,952	313,625	255,333	529,891	7,713,628	18,156,507
2020	4,684,391	4,054,011	422,746	290,108	429,259	657,412	6,173,407	16,713,354

Source: IEA World Energy Balances, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-statistics-and-balances>