

2021（令和3）年度・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

小論文試験問題

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。

テーマ1 (Theme 1)

現代社会が直面する様々な問題は、一つの対策で全てが解決できる場合はほとんどなく、一つの対策が別の問題を引き起こしてしまうという場合が多い。このように、あるリスクを減らそうとすると、別のリスクが生じてしまうことは「リスクトレードオフ」と称されていて、社会技術的問題の解決策を考える上で避けることができない重要な問題である。

以上をふまえて：

- (1) リスクトレードオフが存在すると思われる社会技術的問題を二つ以上挙げて、その内容を述べよ。
- (2) (1)で挙げた問題の中から一つを選び、どのように問題の解決に向けて取り組むべきか、自分の考えを述べよ。

テーマ2 (Theme 2)

クレイトン・クリステンセンが提唱する持続的技術と破壊的技術の変化の影響（The Innovator's Dilemma(1997)のFigure I.1, p.xvi）の構図において、持続的技術がいずれ破壊的技術に置き換わることが見込まれるにもかかわらず、着実に製品性能を向上させていく状況が示されている。では、こうした状況において、持続的技術をつかさどる組織のコンピタンスは単純に向上していると理解してよいだろうか。①組織学習、②バリューネットワーク、③収穫逡増の各概念をすべて踏まえて論じなさい。

テーマ 3 (Theme 3)

近年、自動車、航空機、建設機械など、あらゆる分野で電動化が進み、モータの用途が拡大している。各用途においては、直流モータ、誘導モータ、永久磁石同期モータなど、様々なモータの中から、性能、コスト、保守性などの観点に基づき最適なものを選定する必要がある。

以下の問いについて、可能な限り定量的に論じなさい。必要に応じて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) 直流モータ、誘導モータ、永久磁石同期モータの中から一つ選び、その動作原理について説明しなさい。
- (2) 直流モータ、誘導モータ、永久磁石同期モータの特徴を比較するとともに、それぞれに適した用途について述べなさい。

テーマ 4 (Theme 4)

添付資料は、2019年の日本のエネルギーフロー図である。この図を用いて、下記の問いに答えなさい。回答に至るまでの数式等も詳しく記述すること。

- (1) 図から、日本の 2019 年の年間発電電力量は 3.34 EJ、発電に伴う損失エネルギーは 3.91 EJ である。
 - (1)-1 年間平均の発電効率を求めなさい。
 - (1)-2 発電設備能力が 299,209 千 kW であるとき、発電所の平均設備利用率を求めなさい。
- (2) 運輸部門のエネルギー効率は、16 パーセントであると想定する。
 - (2)-1 今後の電気自動車の普及に伴い、このエネルギーフロー図が変化する箇所を列挙しなさい。
 - (2)-2 今後の電気自動車の普及に伴い、運輸部門の損失エネルギーがどのように変化するかを説明しなさい。
- (3) カーボンニュートラルを実現するために有効な政策を三点挙げて、その意義と効果を説明しなさい。