

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	部門：電気電子		
問題番号	問題 R3 I-1	選択科目	電気設備
答案使用枚数	1 枚目	3 枚中	専門とする事項

<u>1. IoE 社会の広域的な早期実現に向けた課題</u>												
1.1 <u>ワイヤレス電力伝送技術の確立（電力供給の観点）</u>												
IoE 社会実現のため、 <u>様々な機器（EV、IoT 端末等）</u>												
<u>への安定的な電力供給が必要である。しかし、現状では</u>												
<u>様々な機器への電力伝送技術が未確立である①。</u>												
以上より、 <u>効率的な電力供給の観点②</u> から、 <u>既存インフラ</u>												
<u>活用の中でワイヤレス電力伝送技術を用いて、</u>												
<u>センターカップリングを実現することが課題である③。</u>												

① 科学技術振興機構の HP の記載では、「Society5.0 時代のエネルギーシステムである IoE (Internet of Energy) 社会の実現のため、再生可能エネルギーが主力電源となる社会の次世代エネルギー変換・マネジメントシステムの設計について検討し、エネルギー利用最適化に資するスマートシステムの構築と、その要素技術であるエネルギー高速変換・伝送システムのイノベーションの達成に向けた研究開発を実施し、社会実装を図っていきます。」、「屋内センサーネットワークやモバイル機器への WPT システムの開発、多様な用途を見据えたドローンへの WPT システムを開発し、超スマートで強靱な IoE 社会の姿を提示します。」とあります。知識がないので、引用した形で修正させていただくと「エネルギー高速変換・伝送システムのイノベーションの達成に向けた研究開発を実施し、社会実装する必要がある。特に、ワイヤレス伝送システムは、超スマートで強靱な IoE 社会を構築に不可欠である。」となりますが、いかがでしょうか。

② 「効率的な電力供給の観点」→「技術面の観点」

③ タイトルと課題が異なります。よって、シンプルに「ワイヤレス電力伝送技術の確立が課題である。」が良いと思います。

<u>1.2 需給バランスの維持（再エネの観点）</u>												
日本の再生可能エネルギー（再エネ）電力比率は約												
20%（2022 年度）であり、IoE 社会実現のためには、												

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	部門：電気電子		
問題番号	問題 R3 I-1	選択科目	電気設備
答案使用枚数	2 枚目	3 枚中	専門とする事項

再エネの主力電源化が求められている。一方、電力供給網には電力需要と供給量を一致させる同時同量制御が不可欠である。しかし、発電量が気象条件により時間変動する再エネのみで同時同量制御することは不可能である④。そのため、再エネの⑤観点から、電力需給のバランスを維持することが課題である。

④ 完全否定してしまっは、課題と矛盾しませんか。「難しい」くらいにトーンを落とした方が良いと思います。

⑤ 再エネの観点は、どのような立場なのか分かりづらいです。「仕組み面の」、「システム面の」などの表現はいかがでしょうか。

1.3 互換性のある IoT 機器の開発（接続の観点）
 IoE 社会実現にあたっては、既存機器と IoE システムが不具合無く接続する必要がある。しかし、全て新機種へ更新する場合、多額なコストを要する。
そのため、多種多様な既存機器が接続するために、互換性のある IoT モジュール機器開発が課題である⑦。

⑦ 科学技術振興機構の HP の記載では、『「IoE 共通基盤技術」では、ユニバーサル性とスマート性に富み急激な負荷変動や電圧変動に対する最適制御を可能とする ユニバーサルスマートパワーモジュール (USPM) を開発し、さらに、ワイヤレス電力伝送 (WPT) システムへの応用を見据えた次世代電力伝送システムの開発を行います。』とあります。ここで言っているのは、おそらく下線部を述べているものと推察されますので、「互換性のある IoT モジュール」→「ユニバーサルスマートパワーモジュール」との表現が良いのではないのでしょうか。

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	部門：電気電子		
問題番号	問題 R3 I-1	選択科目	電気設備
答案使用枚数	3 枚目	3 枚中	専門とする事項

また、観点がないので、「普遍性の観点」、「互換性の観点」などを追記してはどうでしょうか。ただし、1.1ワイヤレス伝送と同様に技術面の観点となりますので、多角的な観点を有するののかという疑義が生じます。しかし、電気電子部門は建設部門とは異なり、技術面を複数の視点で述べることは許容されるのかもしれませんが。よって、この課題を変えるか、ワイヤレス伝送の観点を「技術面」から「エネルギー伝送の多様化に応える観点」、「柔軟な接続性の観点」などに変えるかどちらかの対応が必要と考えます。

2. 最も重要と考える課題

「再エネ変動の最適制御」が、最も重要な課題と考える。なぜなら、再エネ変動を最適制御すること、IoTシステムの電力安定供給に寄与できるからである⑧。

⑧ 3つの中から選ぶので、相対評価であるべきと考えます。例えば、「最も効果的だ」とか、「他に比べすぐに対応できる課題だ」などが考えられます。

2.1 CO2フリー水素を用いた火力発電の導入⑨

気象条件により時間変動する再エネ発電量と電力需要のギャップを埋めるために、発電量を変動させやすい火力発電を導入する。
火力発電には化石燃料ではなく、CO2フリー水素を活用することで、CO2を排出しない発電を実施する。
以上より、電力需給調整の手段を確保することで再エネ導入を普及させ主力電源化することができる⑩。

⑨ 最適制御するための解決策ですか？

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	部門：電気電子		
問題番号	問題 R3 I-1	選択科目	電気設備
答案使用枚数	4 枚目	3 枚中	専門とする事項

⑩ 再エネの主力電力化が目的ではなく、再エネの最適制御するための解決策を書きましょう。

2.2 VPP (バーチャルパワープラント) の導入
 分散型電源 (再エネ電源、蓄電池) の一つひとつは小規模である。しかし、IoT を活用した EMS 技術によりこれらを束ね、一つの大きな発電所 (VPP) のように遠隔統合制御することで電力需給バランスを調整する。また、需要家が電力使用量を制御するデマンドリスポンス (DR) を実施し、電力の需給バランスを調整する⑩。需要家やアグリゲーターへのインセンティブの仕組みづくりを実施し、DR を促進していく必要がある。

⑪ 電源 (供給) 側の話に対し、需要側の話をするよという視点を明確にするため、「また、需要家においても、電力使用量を制御するデマンドリスポンス (DR) により、電力需要パターンを変化させる。」としてはどうでしょうか。

⑫ やることを書くべきパートなので、順番を入れ替えましょう。また、アグリゲーターは調整側なので、インセンティブを享受する立場にあるのでしょうか (間違ったら無視してください)。「DR を促進するため、需要家にインセンティブを与える仕組みづくりを進める。」でどうでしょうか。

2.3 エッジサーバーの導入
 再エネ変動の最適制御には、安定した通信環境が必要である。そのため、IoT 端末の近くにサーバーを分散配置するエッジサーバーを導入する。例えば、工場の各センサーデータ (温度、圧力、振動等) をエッジサーバーにてリアルタイムで収集分析し、稼働状況のみを中

