

(い) 技術者不足の懸念と技術者確保の課題  
 (い)-① 実務で求められるスキルと現状の不一致の観点  
 課題：アナログとデジタルに精通した技術者の確保  
 アナログ回路基板で実装されている制御を、信頼性  
 や運用上の柔軟性を向上させる目的でFPGAやPLCに置  
 き換える事例が多い<sup>①</sup>。これにはアナログとデジタル両  
 方の技術に精通した技術者が必要だが、需要に対して  
 不足している<sup>②</sup>。よって、このような技術者の確保が課  
 題<sup>③</sup>である。

- ① 目的語は述部の近くに持ってきた方が読みやすくなると思います。→「近年、信頼性や運用上の柔軟性を向上させるため、アナログ回路基板で実装されている制御を FPGA や PLC に置き換える事例が増えている。」
- ② ジャンルが絞られているとはいえ、技術者不足の問題提起は問題文に提示されています。出題と同じような背景では、適切な解答と言えないともいます。不足という問題に対する要因に言及しないとなります。また、観点にある実務と現状の不一致性についても言及されておらず、題意を満たしていません。例えば、このケースで言えばアナログ変換技術の育成や、失われそうなアナログ技術の承継などが考えられます。
- ③ これも②と同じです。「技術者確保の課題は？」と聞かれているのに「技術者確保が課題です」と解答してしまっは、何も答えていないのと同じです。

(い)-② 実務の生産性(省力化など)の観点  
 課題：手作業の自動化の促進  
 I.Tを活用した自動試験装置や製造モニタリングの  
 導入は、大企業では進められているものの、中小企業  
 ではあまり進んでいない。限られた技術者で業務を遂  
 行するには自動化などの省力化が必須である<sup>④</sup>。よって、  
 手作業だった業務の自動化の促進<sup>⑤</sup>が課題である。

- ④ 前段の文と後段の文のつながりが希薄です。前文では、中小企業の自動化普及を問題視しているにもかかわらず、後段では自動化そのものの必要性を述べています。前段の背景をみると、中小企業における自動化への支援などの課題が想起されます。また、自動化が必須であるとしていますが、なぜ必須なのかという説明がないので、単なる主観にみえます。文と文のつながりを強固にするとともに、主張の根拠を明確にしましょう。
- ⑤ ④と同様、これまでの手作業とは何なのか説明が全くなく、自動化促進の必要性が理解

できません。また、記述にもあるように中小企業は資金力が脆弱であり、自動化したくてもできないのではありませんか。課題の主張が焦点化されておらず、何がしたいのか読み手は理解しづらいです。提示すべき情報をしっかりとまとめましょう。

(1)-③専門分野の魅力や発展性の観点  
課題：重電業界のDX推進とその高度化  
重電技術は社会インフラを支える重要技術であるが、  
歴史の長さから学生の間で技術革新が少ないと捉えら  
れがちである。⑥将来の労働力となる学生に発展の余地  
と魅力も効果的にアピールするため、重電業界のDX推  
進とその高度化が課題⑦である。具体的には、AIによる  
設備診断や故障予測、IoTによる遠隔監視、発電所の  
仮想化(VPP)など、新技術との融合を促進する。⑧

- ⑥ これは筆者の感想ではないでしょうか。極力、現況は事実を書いた方がよいでしょう。重電産業が人手不足である客観データがほしいところです。また、技術革新の少ない印象を持たれている原因を歴史の長さとしてしまっただけでは、解決のしようがありません。後述のDX化を進めても歴史は短くなりません。さらに、重電が重要なのは分かりますが、問題は電気電子分野における技術者の確保なわけですから、限定する理由もよく分かりません。
- ⑦ DX化が発展の余地と考えるのはなぜか、なぜDX化が効果的アピールなのか、DXの高度化とは何か、これらの理由や必要性を背景で説明する必要があります。これも、文と文がつながっておらず、支離滅裂に見えてしまいます。
- ⑧ このパートは、課題を書くところです。記述は、解決策になっています。不要。

(2) 最も重要と考える課題と解決策  
 最も重要な課題：(1)-②手作業の自動化の促進  
 理由：他の課題より早期に達成でき、かつ段階的に  
 効果を検証しながら取り組むことができるため。  
 (2)-①解決策1：自動化機器の標準化によるコスト減  
 くハードウェア技術>自動化機器の構成要素(セン  
 サ、アタッチエータ、制御ユニット等)をモジュール  
 化し、産業や用途別に組み合わせ利用できるように  
 する。動作ソフトはオープンソースとする<sup>⑨</sup>。これらの  
 標準化により、初期導入コストを低減する。<sup>⑩</sup>

- ⑨ モジュール化には、投資が必要なのではないのでしょうか。そのノウハウを公にすることは非現実的であるように感じます。オープンソースにしても利益確保できる仕組み(公民協働で取り組む、行政の開発援助等)を示さないと荒唐無稽に見えます。
- ⑩ 課題は、手作業の自動化促進です。目的がコスト低減に見えます。最初にコスト縮減が手段であることを述べた方が良いでしょう。例えば、次のような構成が考えられます。  
 →「企業規模に関わらず自動化システムを導入できるよう、初期コストの低廉化を図る。具体的には、自動化機器の・・・する。モジュール化にあたっては、行政による支援のもとソフトウェアをオープンソースとし普及の加速化を図る。」
- ※ この内容をハードウェア技術としていますが、一部ソフトウェアにも言及しているので、ソフトとハード両方に見えます。

(2)-②解決策2：データ活用による付加価値の構築<sup>⑪</sup>  
 くソフトウェア技術>単なる自動化・省力化の効果  
 だけでは費用対効果の観点で投資に踏み切れない企業  
 がある<sup>⑫</sup>。そこで、投資促進のため自動化機器で取得さ  
 れたデータをDX促進に活用する仕組みを構築する<sup>⑬</sup>。例  
 えば、製造ラインの稼働データと品質データを連携し  
 AIで分析することで、ボトルネックや品質不良の主要  
 因を特定し生産効率を改善する仕組みを構築する。<sup>⑭</sup>

- ⑪ 付加価値は構築ではなく「創出」ではないのでしょうか。
- ⑫ 課題は、手作業の自動化促進です。これも目的が費用対効果の向上に見えてしまい、論点がずれています。

- ⑬ 自動化はDXの一つの手段であり、DX促進に活用するというより、DXそのものではありませんか。また、手作業の自動化促進が課題です。データの自動取得にすり替わっていませんか。一貫性が保たれるよう情報を整理整頓しましょう。
- ⑭ この例示はデータ活用を示すものであり、見出しにある「付加価値」が何なのか分かりません。記述の内容ですと付加価値というより相乗効果ですかね。さらに、仕組みそのものがソフトウェア技術と言ってよいのかも疑義があります。

(2)-③ 解決策3：エッジコンピューティングの採用  
くソフトウェア技術>複雑な手作業の自動化には、  
製造時の微調整など熟練<sup>⑮</sup>の判断が必要な場合がある。  
この難しい処理をクラウドで行う場合、通信遅延が障  
壁となる場合がある<sup>⑯</sup>。そこで、自動化機器の近傍にエ  
ッジ端末を配置しセンサデータ<sup>⑰</sup>を処理する。これによ  
り遅延を解消し、より複雑な作業を自動化する。

- ⑮ エッジコンピューティングですから、社内にサーバを設置するのではありませんか。これもハードウェアの側面もあると思います。
- ⑯ 熟練の判断が難しい処理であること、遅延が障壁になることの理由が分かりません。さらに、熟練の判断は、自動化するための作業過程で必要なものであり、自動化された後に処理が発生するのですか。説明不足です。
- ⑰ センサデータとは何ですか。処理するのは微調整ではないのですか。

### (3) 新たなリスクと対策

#### (3)-① 新たなリスク

自動化機器に依存する度合いが高まることで、偶発的なシステム障害やサイバー攻撃による業務停止リスクが増大<sup>⑱</sup>する。

#### (3)-② 対策

単一機器の偶発故障でシステムが停止しないよう、自動化システムを構築する機器やネットワークも冗長化し、一部の機器が故障してもシステム全体が停止しないようにする<sup>⑲</sup>。サイバー攻撃に対しては、多層的な防御とし、ファイアウォールや侵入検知システム、ゼロトラストセキュリティを組み合わせ対策する<sup>⑳</sup>。また、ソーシャルエンジニアリング対策として従業員へのセキュリティ教育を定期的に行う。

- ⑱ 自動化機器がどのようなものか判然としない中、これらのリスクが発生すると言われても理解できません。人的ミスが除かれるので、システム障害は低くなるという見方もできますし、サイバー攻撃というと手動作業の時にもデータはあるわけで、新たなリスクと言えるのかも疑義があります。
- ⑲ 「・・・停止しないよう、・・・停止しないようにする。」とねじれています。主語が変わっているからです。これは、一文が長いとこのような現象が発生しやすくなります。短文を意識しましょう。→「単一・・・冗長化する。これにより、一部の・・・停止することを防止する。」
- ⑳ 「・・・多層的防御とし、・・・組み合わせ対策する。」は重複表現にみえます。→「サイバー攻撃に対しては、ファイアウォール・・・を組み合わせるなど多層的防御を施す。」

技術で発新先を。優災。つり維持する。  
 可能性。最も劣う。維持段階意  
 継続。要件に計視期技術よ  
 保持。安全等設的長期新い  
 の。がし走の期で。な  
 社会。と意暴つ長スるか  
 理。るに器セ。ソ計を  
 偏理。考頼化イ性。たり設計を  
 の。に信動エ能にれムの中  
 て。一て自フ可入うテ務  
 し。し第ッ、続導限ス業  
 と者全あ特上の発る。シ行  
 者術安に。ハ会開あ能現  
 術技の入る。な社術で可し  
 技①衆導すせ②技件のと  
 (4) - 公の保さ - 新要管理入  
 (4) 術確生 (4) が管導

※ 特に指摘なし。