

(1) 持続可能な地域医療の実現に向けた課題
 1. 通信トラフィックの改善(データ活用の観点)
 遠隔医療の取り組みの拡大や、健康ケア及び介護ケ
 アの充実化で取り扱うデータ量が増加し続けると懸念
 される^①。高度な医療のオンライン化やウェアラブルデ
 バイスの活用のため多様な大量のデータを通信する
 必要がある^②。これらのデータを活用する観点^③で、通信
 トラフィックの改善が課題である。^④

- ① これは懸念事項ではなく、想定される事項ではないでしょうか。また、遠隔医療の拡大でデータ量が増加することは理解できますが、健康ケアや介護ケアの充実化でデータ量が増加する理由が分かりません。これは、「遠隔医療の取り組みが健康ケアや介護ケアに拡大すると取り扱いデータ量が増加する」が言いたいことですかね。
- ② 高度なオンライン化、ウェアラブルデバイスの活用を前提としていますが、読み手はなぜこれが前提となっているのか理解できません。また、前後の文のつながりもなく、文章の整理整頓ができておらず、言いたいことが伝わってきません。
- ③ これは、解決策を含む行動なので、観点というより課題に見えます。また、前段では大量のデータの発生と通信の必要性しか述べられておらず、データを活用するといった視点では一切の言及がありません。このようにデータ活用の必要性の説明がないため、なぜこの観点に至ったのか全く理解できません。
- ④ 課題は、【現況】→【問題点】→【必要性・重要性】→【結論】の順で書くと分かりやすくなると思います。

例：

【現況】 データ量増加

【問題点】 通信環境の悪化が懸念

【必要性・重要性】 遠隔医療は安定した通信が不可欠

【結論】 通信環境の観点からトラフィックの改善が課題

これを文章としてまとめると

「遠隔医療が健康ケアや介護ケアに拡大すると取り扱いデータ量が増加する。データ量の増加は、通信環境を悪化させ遠隔医療の実施に支障をきたすことが危惧される。データ通信の安定化は、患者の生命を守ることに直結するため大変重要である。よって、通信環境の観点から、トラフィックの改善が課題である。」

といった具合にまとめられます。

このような文章構成は、他の課題も同様となりますので、参考にしてみてください。

1)-2. 医療の省力化（労働力の観点）

医療従事者の長時間労働が問題となっている。地域によっても医師不足も起こっており、持続可能な医療のために少ない人員で医療業務を行う必要がある^⑤。労働力の観点^⑥で、電気電子技術を用いた医療の省力化が課題である^⑦。

- ⑤ いきなり問題になっているという主観的な主張が見えます。長時間労働が問題となっている背景（現況や事実）を書かないと唐突です。これも、④のとおり文章の構成が悪いことが原因です。後述の医師不足が要因となって長時間労働が顕在化しているとの文脈が言うべき内容ではないですか。→「地方都市などでは、医師をはじめ医療従事者不足が顕在化している。これにより、医療従事者の長時間労働が問題となっている。今後の生産年齢人口の減少を踏まえると、少ない人員で医療業務を維持し続ける必要がある。」
- ⑥ 労働力の観点では、どのような視点なのかよく分かりません。おそらく、労働力（を確保する）観点が言いたいことだと思います。しかし、これでは、観点というより解決策に見えます。課題に書いてある「省力化」の方が観点に近いと思います。
- ⑦ 「電気電子技術を用いた」との表現では抽象的過ぎます。問題にも、専門技術用語を交えることが条件となっていますので、省力化を達成するための技術を示すべきです。例えば、「ウェアラブル端末等の IoT 機器の開発が課題」、「AI の活用が課題」、「RPA によるルーティン業務の自動化が課題」などが考えられます。

1)-3. 救急医療の迅速供給（救命率の観点）

救急車の到着までにかかる時間は救命率を大きく左右する。高度な医療体制が整っていても交通渋滞で緊急時に医療を受けられなければ無意味である^⑧。救命率の観点で救急医療の迅速供給が課題である^⑨。

- ⑧ 当たり前であり、記述している意図が分かりません。不要。
- ⑨ 電気電子技術者の立場として提案すべき課題なのか疑義があるとともに、この項目には専門技術用語もありません。

(2) 最も重要な課題と解決策

最も重要な課題：1)-1. 通信トラフィックの改善
理由：地域医療を持続的に充実・発展させるため、^⑩
データ活用は必要不可欠である。増え続けるデータを
活用するには通信が必須であるため。^⑪ また、医療の省
れ化など他の課題の遂行にも寄与できるため。^⑫

⑩ これは、問題そのものでありどの課題にも当てはまるものだと考えます。

⑪ これは、課題の中ですでに述べている内容であり重複しています。

⑫ 課題は推敲するものではなく、解決するものです。そもそも、理由が長すぎます。選択の理由はあると良いと思いますが、問われてもいないことに対してこんなに文面を割く必要はないと思います。また、これらはどれも、この課題解決の必要性にすぎず、最も重要と考えた理由になっていません。他の課題との相対評価や、技術士倫理綱領に記載されている最も優先すべき点「公衆の安全、健康及び福利を守ること」に該当する理由が良いと思います。

2)-1. 解決策⑬：エッジコンピューティングの採用

デバイスや医療設備でデータを集約したり優先して
送付するデータを判断したりする、エッジコンピュー
ティング技術を採用する。^⑬ 例えば以下が考えられる。

①-1: 画像診断データの圧縮 ^⑭

MRIなどの診断画像を生データではなく圧縮形式で
送信する。条件によるが30%程度のトラフィック低減
が見込める。

①-2: 緊急データの選択的送信 ^⑮

全データを通信せず、異常と推測されるデータのみ
通信する。例えばウェアラブルデバイスに転倒検知機
能を設け、平時は通信をせず、転倒検知後に起き上が
らなければ異常として緊急通信を行う。

⑬ 総務省の情報通信白書には、「エッジコンピューティングとは、従来のクラウドコンピューティングを、ネットワークのエッジにまで拡張し、物理的にエンドユーザーの近くに分散配置するという概念である。ネットワークの「エッジ」とは、通信ネットワークの末端にあたる、外部のネットワークとの境界や、端末などが接続された領域を指す。すなわち、データとその処理をクラウドに集約するのではなく、データが生成される場所に近い部分にアプリケーションを配置することで、より多くのデータを活用し、価値を引き出すことを目的としている。」とあります。

集約したり、送付データを判断したりすることは、上記のエッジコンピューティング技術の概念と異なるように感じます。

- ⑭ データ圧縮とエッジコンピューティングとの関係性が不明です。また、前述の集約・データ判断の例示にもなっていません。
- ⑮ これも⑭同様、エッジコンピューティングとの関係性が不明です。た、前述の集約・データ判断の例示にもなっていません。

2)-2. 解決策②：分散型データセンタの設置
地域医療に特化したデータセンタを設置する。物理的に近距離のサーバを使用し、海外サーバを利用する一般クラウドサービスより通信トラフィックを低減する。⑯ データセンタ設置の際は局所災害へのレジリエンスを考慮し地域内で分散的に配置する⑰。

- ⑯ 構文と文の順序がおかしいですね。解決策のパートでは、【目的】→【やること（方法）】→【具体例】の順にのべると分かりやすく表現できます。→「通信トラフィックを低減するため、医療関連データは、海外サーバを利用する一般クラウドサービスに依存せず、近距離にあるサーバを使用する。これを実現するために、各地域に医療特化型のデータセンタを設置する。」
- ⑰ 見出しは、「分散型データセンタの設置」であるにもかかわらず、分散型配置は留意事項にすぎないようにみえます。本来の目的は、トラフィックの改善です。この主目的を達成するための行動は、分散配置ではなく「医療特化型データセンタの設置」ではありませんか。せつかく、骨子を作成しているのですから、解決策においても論点整理を行いましょ。また、文と文のつながりが弱く、まとまりがありません。論述を展開するときには、A→B→Cといったような構成ではなく、AB→BC→CDといった構成になるよう意識しましょう。

2)-3. 解決策③：新しい通信技術の採用
大容量高速通信が必要なデータは5G等の高速通信を採用する。軽量データはLPWA(省電力広域ネットワーク)を採用し高速通信帯域の負担を低減する⑱。LPWAは100kbps程度で数十kmの通信ができ消費電力は数百mWのためウェアラブルデバイスに最適である⑲。

- ⑱ 「採用する」とありますが、データの軽重という性質のみで帯域を使い分けることができるのですか。それができるのであれば、どうやってデータを区別し、帯域を適用させるのかその方法を記述すべきです。
- ⑲ この例示をみると、前項の「採用する」というのは、データの性質ではなく機器を対象にしているのでしょうか。いずれにせよ、どのような行動を解決策として述べているのか分かりません。また、「最適である」とありますが、最適である旨を説明されても、それが何を意図しているのかよ

く分かりません。最適であるから、採用すべきということですか。きちんと最後まで説明しましょう。さらに、持続可能な地域医療との関係もよく分かりません。加えて、見出しの新しい通信技術とは何を指しているのでしょうか。見出しと内容がマッチしていないと思います。

(3) 新たなリスクと対策
3) -1. 新たなリスク
医療や健康に関わる個人情報やネットワークを流れるため、²⁰セキュリティリスクが上昇する。特に高齢で認知能力が衰えている情報が第三者に流出すると詐欺を誘引し二次被害の発生も考えられる。

²⁰ この現象は、解決策を講じて生じる新たなリスクですか。もともと存在するリスクではありませんか。

3) -2. 対策
通信データは暗号化し秘匿する。暗号プロトコルは安全性の高いAES-256を採用し、将来的な新しい暗号方式に切り替えも可能なように実装する。²¹分散型データベースではLUKS等でディスクレベル暗号化を行い、万が一、物理的アクセスをされてもデータの読み出しが不可能なようにする。²²

²¹ どのように切り替え可能にするのかまで書くべきです。

²² →「を不可能にする」

(4) 技術者としての倫理・社会の持続可能性の要件
4) -1. 技術者としての倫理の要件
公衆の安全を第一に考えることが要件である。新技術の導入にあたって安全性と信頼性²³を最優先で考慮し、新システムの利用可否で新しい格差を生じないように平等な普及に配慮する。²⁴

²³ 急に信頼性が追加されていますね。また、安全を第一と言っているので重複しています。おそらく、安全性と信頼性は並列ではなく、目的と方法の関係にあるのではないのでしょうか。→「導入に当たっては、安全性を確保するために信頼性を考慮する。」

²⁴ 新しい格差とは何か、平等な普及に配慮するとはどのような行動なのか、題意とどのような関係にあるのかなどの解釈に加え、構文も不適切で理解できません。

4)-2. 社会の持続可能性の要件
持続可能なシステムを構築することが要件である。^{②4}
技術開発と導入にあたり、長期的視点を持ち、人口減少下でも維持管理が可能なシステム設計とする。また、新開発するデバイスは環境負荷の低い材料を用い、環境負荷低減にも留意する。^{②5} 以上

- ②4 持続可能性の要件を聞かれているのに、「持続可能なシステムを構築する」では問われていることと答えが同じにみえます。後述に具体があるので、この文は不要ですね。
- ②5 前半と後半は同じこと述べています。環境負荷の低い材料を具体化する、あるいは温室効果ガスの抑制といった具体的な行動にするなど、結論と異なる表現を考えましょう。