

4-3 電子応用【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 センサの信号を簡便に高感度で取出す方法としてブリッジ回路が広く利用されている。抵抗変化を利用するセンサのためのブリッジ回路を示せ。また、この回路は、低抵抗のセンサを用いてリード線を延長するとリード線の抵抗値が直列に加算され測定誤差を発生する。この測定誤差を低減するための方法を示し、測定誤差低減の原理について説明せよ。

Ⅱ-1-2 スペクトラムアナライザの機構を説明せよ。さらに、出力画面に表示されるグラフの縦軸が表す物理的な意味と、分解能帯域幅（RBW）の設定の違いによる出力の変化を述べよ。

Ⅱ-1-3 デジタル信号をアナログ信号に変換するDA変換について、異なる原理の方式を2つ示し、その1つについて特徴と動作を説明せよ。

Ⅱ-1-4 フラッシュメモリに利用されているメモリセルに関して、1ビット情報が記憶できる原理を簡潔に説明せよ。説明には、情報を安定して記憶する機能と、記憶した内容を書き換える機能という、2つの相反する機能を同時に実現するための工夫点を含めること。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 信号処理用のフィルタを実装するグループに責任者として参画することとなった。具体的な信号処理を想定した上で，下記の内容について記述せよ。

- (1) あなたが想定した信号処理の内容
- (2) 事前に調査すべき内容
- (3) (2) を踏まえて業務を進める手順
- (4) 業務を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 携帯型の生体信号簡易計測商品の開発に電子回路設計者として参画することになった。生体信号である物理量のセンシングのために，演算増幅器（オペアンプ）を用いた増幅回路を設計してアナログ・デジタル変換回路に入力するシステムを設計したい。そこで，市場の演算増幅器の特性を調査したところ，電源電圧，消費電力，雑音特性，直流差動電圧利得，位相余裕の５つの項目で求められる特性を全て満足できるものがないことが分かった。

- (1) あなたが開発したい商品の目的と，それで計測対象となる生体信号，並びに必要な増幅回路の仕様を説明せよ。さらに，上述の５つの特性項目で特に重要と考えられるものを３つ，理由とともに述べよ。所望の値を満足しないことが計測結果に重大な影響を与えると考えられるものから順に挙げること。
- (2) (1) で挙げなかった２つの項目のそれぞれについて，問題解決のための具体的な技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の業務を実際に進める際に留意すべき事項を述べよ。

4-3 電子応用【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 ウェアラブル端末などの携帯電子機器の普及には，外部からの電源ケーブルが不要であること，及び電池による動作時間が長いことが必須となっている。このような状況を踏まえて以下の問いに答えよ。

- (1) このように外部からの電源ケーブルを繋ぐことなく，電池により長時間の動作や運用を可能とするために，検討すべき項目を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討項目に対して，あなたが最も大きな技術課題と考えるものを1つ挙げ，解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜むリスクについても述べよ。

Ⅲ-2 近年の半導体集積回路技術は驚異的な進歩を遂げた。パソコン，携帯機器，スーパーコンピュータなどの分野のほかにも，新しい領域への応用が検討されている。特に期待が高まっている分野の1つにセンサネットワークへの応用がある。センサネットワークは，センサの高性能化，情報通信技術の進展，社会インフラの整備なども相まって，誰もが安心して住める安全な社会の実現手段として本格的に導入されつつあるが，一方で様々な課題も表面化している。このような状況を踏まえて以下の問いに答えよ。

- (1) センサネットワークの具体例として考えられるものを1つ挙げ，その概要を説明せよ。
- (2) (1) で挙げたセンサネットワークを構築するに当たり，検討しなければならない項目を多面的に述べよ。
- (3) (2) で挙げた検討項目の中で，電子応用に携わる技術者の立場から見て最も重要と考えられる課題を1つ挙げ，解決するための技術的提案と，それが有効であると考え理由を説明せよ。
- (4) (3) で挙げた技術的提案に潜むリスクについて論述せよ。