

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 水晶発振回路について，構成を示す回路図やブロック図を示し，構成要素となる電子素子やブロックが互いにどのように関わり合うことで発振するのか，仕組みを説明せよ。ただし，水晶振動子を図中に明示すること。また，水晶発振回路の長所と短所を，動作原理に基づき論理的に述べよ。

Ⅱ-1-2 FPGA（Field-Programmable Gate Array）について，次の問いに答えよ。

（1）カスタムICと比較し，どのような特徴があるか述べよ。

（2）FPGAに内蔵されているプログラマブルスイッチの実現方式を2つ挙げ，それぞれの特徴を述べよ。

Ⅱ-1-3 ワイヤレス給電方式を3種類挙げ，それぞれの原理を図で示し，その動作を説明せよ。次に，スマートフォンの充電に利用した場合のこれらの方式の長所と短所について，効率と送電距離の観点から述べよ。

Ⅱ-1-4 電子機器のコモンモードノイズによる影響について，図を用いて説明し，その対策と原理を述べよ。

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 無線機器の開発に電子回路設計者として参画することになった。無線周波数の信号を増幅するために，市場の電力増幅器の特性を調査したところ，電力効率，線形性の項目で求められる特性を満足できるものがないことが分かった。そこで，トランジスタを用いた電力増幅回路を設計して，高効率な低歪電力増幅器を自社で開発することが必要となった。

- (1) あなたが開発したい商品の目的と，必要となる電力増幅回路の仕様を説明せよ。
- (2) (1) で挙げた仕様に対して，問題解決のための具体的な技術的提案を３つ述べよ。
- (3) (2) の業務を進める際に留意すべき事項について述べよ。

Ⅱ－２－２ 交通の管制・運行指令システムや，物流ロボットの遠隔監視・操作システムなど，必ずしも視認できない複数の物体を円滑に移動させるための支援システムは，物体の位置や状態に関する情報の取得・伝送と，音声通信，指示・制御データの伝送といった役割をもつ機器らから成っている。これらの電子機器を開発するに当たり，電子応用の技術者として下記の内容について記述せよ。

- (1) 具体的な移動物体とその支援システムや機器を１つ想定し，それに求められる特性を３つ挙げよ。
- (2) 安全第一で余裕をもった開発スケジュールと資金が用意されているとき，(1) で述べたシステムや機器の全体の信号処理について，アナログの部分とデジタルの部分とに切り分けよ。アナログ信号処理の回路やデジタル信号処理回路，並びにアナログ・デジタル間の信号変換回路が混在する構成として，最も良いと考えるものを示し，合理的に説明せよ。
- (3) (2) の設計に対し，留意すべき事項を論述せよ。

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 平成29年版高齢社会白書（内閣府）によれば，我が国の65歳以上の高齢者人口は，3,459万人となり，総人口に占める割合（高齢化率）も27.3%となった。高齢化が進むとともに一人暮らしの高齢者が増加しており，生活支援者や介護職員の不足が問題となっている。

そこで，一人暮らしの高齢者の状態を計測する，装着が不要のシステムが求められている。あなたは，電子応用の技術者として，このような要求にこたえるためのシステムを構築するプロジェクトに参画することになった。具体的な実施例を想定した上で，以下の内容について記述せよ。ただし，画像センサを用いるシステムは除く。

- (1) 実施例として考えられるもの（対象とする患者，疾病）を1つ挙げ，その概要を説明せよ。
- (2) (1) で挙げた実施例の装着不要計測システムを構築するに当たり，検討しなければならない課題を3つ挙げて説明せよ。
- (3) (2) で示した課題に対して，あなたが最も重要と思うものを1つ挙げ，解決のための技術的提案を示せ。
- (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。

Ⅲ-2 我が国が独自に開発する測位衛星として，準天頂衛星システム（みちびき）がある。準天頂衛星によって，山間部やビル陰などの影響を受けずに高度な衛星測位が可能である。あなたは，電子応用の技術者として，準天頂衛星システムを利用したプロジェクトに参画することになった。具体的な実施例を想定した上で，下記の内容について記述せよ。

- (1) 実施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) で挙げた実施例を構築するに当たり，検討しなければならない課題を3つ挙げて説明せよ。
- (3) (2) で示した課題に対して，あなたが最も重要と思うものを1つ挙げ，解決のための技術的提案を示せ。
- (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。