

1-9 ロボット【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 ロボットの動作を教示する方法（ティーチング）には、オフライン・ティーチングとオンライン・ティーチングという分類がある。それぞれの特徴（長所と短所）を述べよ。

Ⅱ-1-2 日本工業規格（JIS）では産業用ロボットを、その機構形態により、円筒座標ロボット、極座標ロボット、直角座標ロボットと関節ロボットに分類している。これらのうち3つを選び、それぞれの分類ごとに特徴（長所と短所）を述べよ。

Ⅱ-1-3 電動モータを用いてアーム型リンク機構を駆動し、位置制御を行う場合、応答性の向上や追従精度の改善などを図るためには、どのような制御方法が考えられるか。代表的な方法を挙げ、その特徴（長所と短所）を述べよ。

Ⅱ-1-4 屋内を移動するロボットの外部環境を計測・認識するために用いられるセンサとして代表的なものを列挙し、それぞれの特徴（長所と短所）と用途について述べよ。

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 人とロボットが作業空間を共有する生産システムを構築することになった。

その際に留意すべき事項について，以下の問いに答えよ。

- (1) 人とロボットが作業空間を共有する場合に，どのような危険性が潜んでいるかを３つ挙げよ。
- (2) 危険が伴うのにも関わらず人とロボットが作業空間を共有する生産システムを構築する利点を２つ挙げよ。
- (3) (1) で挙げた危険性を避けるために，どのような対策が考えられるかを述べよ。

Ⅱ－２－２ 工場の生産現場において，ベルトコンベアにより搬入される部品を把持し，パレットに順次搭載するピック・アンド・プレース作業を行う移載ロボットを新たに設計することになった。このロボットを電動モータで駆動する機構の設計に当たって留意すべき事項について，以下の問いに答えよ。

- (1) 部品移載作業の条件，仕様の中で，モータの選定に際して重要と考える項目を複数挙げよ。
- (2) (1) で挙げた項目を考慮して，モータを選定する場合の手順，方法について説明せよ。
- (3) (2) で選定したモータを用いて駆動機構の設計を行う場合に，留意すべき事項を述べよ。

1-9 ロボット【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 我が国では2014年版ものづくり白書に「新しいモノの作り方として3Dプリンタを始めとする付加製造技術が、モノの作り方に大きな変革をもたらし得る技術であり、デジタルものづくりの流れを大きく進展させるものである。」との記述がある。付加製造技術は決して新しいものではないが、3Dプリンタにより従来にない高い自由度でものを作れるようになり、製造業のあり方を大きく変えていくことが期待されて近年着目されるようになった。あなたが携わる技術あるいは製品分野で3Dプリンタを活用するとした場合に、ものづくり産業の何がどう変わるかを想定して、以下の問いに答えよ。

- (1) 3Dプリンタの普及によって、ものづくり産業にどのような変革がもたらされるかを、機械技術者としての観点から多面的に述べよ。
- (2) 3Dプリンタを活用した生産システムを実現する際の課題を複数挙げよ。
- (3) 上記の課題に対してあなたが最も大きな課題と考える項目を1つ挙げ、その課題を解決するための方策を提案せよ。

Ⅲ-2 1964年に開催された東京オリンピックに象徴される戦後の高度成長期に建設された新幹線、高速道路など、さまざまな社会インフラ（インフラストラクチャ：社会的公共経済基盤）の老朽化が大きな問題となりつつある。また、東日本大震災の折にも、通信、鉄道、道路、港湾設備、電力、ガス、水道など、さまざまな社会インフラの脆弱性がクローズアップされた。このような状況において、これらのインフラを保守するための施策を想定して、以下の問いに答えよ。

- (1) 特定のインフラを想定して、その保守作業を行うロボットやメカトロニクスシステムに関して検討すべき課題を3つ挙げるとともに、それらを取り上げた理由を述べよ。
- (2) 上述した課題のうち、最も大きな課題と考える項目を挙げ、この課題を解決するための方策を提案せよ。
- (3) 上述した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述べよ。