

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 ロボットを制御して所定の機能を実現するためには，ロボットの内界状態を精度よく検知し，認識するための内界センサが欠かせない。検出対象が異なる内界センサを3種類挙げ，それぞれの特徴（長所と短所）を述べよ。

Ⅱ-1-2 ロボットのアーム構造は，基部からの3関節の配列により分類できるが，代表的なものを3つ挙げ，それぞれの特徴（長所と短所）を述べよ。

Ⅱ-1-3 加工ロボットセルの導入目的，機能，及び適用技術の概要を述べよ。

Ⅱ-1-4 産業用ロボットの制御について，制御系のハードウェア構成と，その中で一般的に適用されているサーボ制御の概要を述べよ。

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 物流拠点から各家庭へ宅配便貨物を届けるドローンを設計することになった。通常の住宅地上空を飛行するため，安全の確保は必須である。その際に実施すべきリスクアセスメントについて，次の問いにしたいが答えよ。ただし，航空法等の規制は考慮しないものとする。

- (1) 重要と思われる危険源を３つ挙げよ。
- (2) (1) で挙げた危険源について，人間が被る可能性のある危害の程度とその危害の発生確率とを評価し，最も重要なリスクを１つ特定せよ。
- (3) (2) で特定した最も重要なリスクについて，具体的なリスク低減措置を述べよ。

Ⅱ－２－２ 自動車の分野では，様々なサブシステムの電子制御化が拡大してシステムが複雑化した結果，開発の効率化や品質向上を目的にしてモデルベース開発（MBD：Model Based Development）が導入されている。ロボット開発においてMBDを適用する場合，どのような取組が可能かについて，以下の問いにしたいが答えよ。

- (1) モデルベース開発について，導入が進められた背景とその概要を述べよ。
- (2) モデルベース開発をロボット開発に適用した場合，開発の各工程でどのような手法が導入可能かを具体的に述べよ。
- (3) モデルベース開発を導入することにより期待される効果と，予想されるリスクについて述べよ。

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 現在，深層学習（ディープラーニング）は，様々な情報の認識に使われ，それによって得た結果を，ロボットの認知・判断・動作に活用しようというのが研究の主流となっている。しかし今後，ロボット動作の習熟にも深層学習が利用され，いろいろな産業で活用が進むと予想されている。あなたが，ロボット動作の深層学習機能を有する産業用ロボットの開発責任者に任命されたとして，以下の問いに答えよ。

- (1) 適用する産業分野と対象とする作業を1つ想定し，ロボットに動作を深層学習させるために，検討すべき技術的課題を3つ挙げよ。
- (2) (1)に挙げた検討すべき技術的課題のうち，あなたが最も重要であるとする技術的課題を1つ挙げ，実現可能な解決策を提示せよ。
- (3) (2)に挙げた解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに，想定されるリスクについて記述せよ。

Ⅲ-2 近年，多くの製造業で品質データの改ざんなどの不正問題が相次いでいる。不正行為は社会的な倫理に反するばかりでなく，それを利用する人々の安全を脅かす重要な問題である。利用拡大が進み，人との接点が増大しているロボット分野でも，この問題への対応が望まれる。協働ロボットの開発設計・生産及びユーザでの運用を例に，不正を防止するためにはどのようにすべきなのかについて，以下の問いに答えよ。

- (1) 不正が発生する背景として，どのような状況が考えられるか述べよ。
- (2) 不正が発生した時に生じるリスクについて述べよ。
- (3) そのリスクを回避するための方策を述べよ。