

「制御工学」 第1章演習問題解答

1.

①フィードバック制御の例：

- ・自動車のエンジン制御・安定化制御・トラクション制御
- ・ハードディスクの位置決め制御

②フィードフォワード制御の例：

- ・クレーンの揺れ止め搬送制御
- ・ガントリーローダの搬送制御
- ・ステッピングモータの位置決め制御

2.

地球から 3 億キロ以上離れたところに位置した小惑星イトカワに着陸を試みようとすると、地上からの電波は往復で、30 分以上、簡単な処理を入れると 40 分近くかかる。着陸を試みる場合、遠隔制御では無理で、高度が 500m 以下になるとはやぶさが自分で自分の位置を計測し、自分で判断しながら目標に近づき、姿勢も自分で制御する必要があった。自動誘導航法の制御とは、4 つの斜め方向の距離を測定できるレーザ距離計を駆使して、実時間で小惑星との距離を測り、かつ表面に対して水平を保つように姿勢を制御しながら少しずつ目標に向かうフィードバック制御の方法である。

3.

制御システムの評価項目：制御時間、制御精度、エネルギー量などである。

4.

制御系の設計にコンピュータを利用したり、制御のアルゴリズムをプログラムしたソフトウェアの実装、またセンサからの情報処理などにコンピュータが必要

5.

古典制御の応用事例：圧力、流量、液位、温度、PHなどのPID制御。
工作機械の位置決め制御。

6.

現代制御の応用事例：圧延プロセスの板厚制御およびクラウン制御。倒立振り子の制御。
ロケットの軌道推定および制御。

7.

①ロバスト制御の応用事例：

クレーンのロープ長変化に対する揺れ止め制御。

重量変化に対応する振動制御と搬送制御。

②適応制御の応用実例：

航空機の高度制御。船舶の制御。

8.

①ニューラルネットワークによる制御の応用実例：

文字認識。音声認識。紛体充填プロセスの制御。

パワーアシストシステムにおける意図推定と制御

②ファジィ制御の応用実例：

浄水場の水質制御。セメントキルンの制御

9.

非干渉コントローラ C は、プラントの伝達関数 G に対して

$C \times G = I$ となるように、 C を決める。

10.

入試までの勉強計画を立てる。まず目標が達成できるように、学習内容の年間、月間、週間計画を作成し、これに基づき日々、学習を実行する勉強時間割を立てる。これがフィードフォワード制御である。そして、定期的に試験を受ける。これにより、成果を評価し、評価の悪い時は、学習内容や学習方法の見直し・変更をし、日々の学習に修正を加える。これがフィードバック制御である。フィードフォワードとフィードバックを同時に組み合わせて入試にのぞむ学習方法が2自由度制御である。