

メカトロニクス システム

工学部 機械知能工学科

熊谷 正朗

kumagai@mail.tohoku-gakuin.ac.jp

東北学院大学工学部
ロボット開発工学研究室



今回の到達目標

○ 全体のまとめ と 各要素の総合的理解

◇メカトロニクスシステムの各部の構成を説明できる。

- ・各要素の再確認と説明
- ・各要素【間】の情報/信号

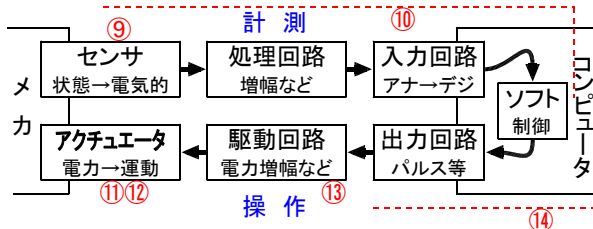
◇システムを構成するに当たって
なにを検討すべきか説明できる。

- ・どこまでをメカで実現し、
- ・どこからをソフトで実装し、
- ・それらをどのように繋ぐか

メカトロニクスのシステム構成

○ 全体

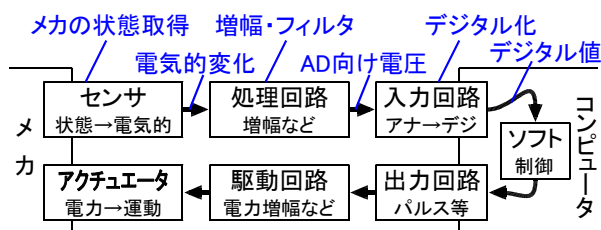
◇メカトロニクスシステム＝計測＋制御＋操作



メカトロニクスのシステム構成

○ 計測センシング側

◇センサ→増幅→フィルタ→AD変換→処理ソフト

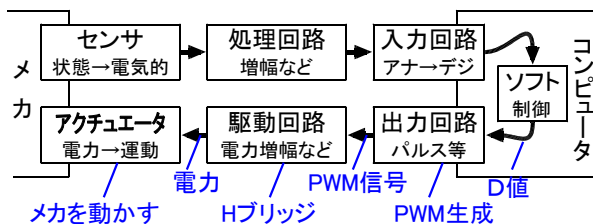


メカトロニクスのシステム構成

○ 操作側

◇操作指令→PWM出力→電力増幅

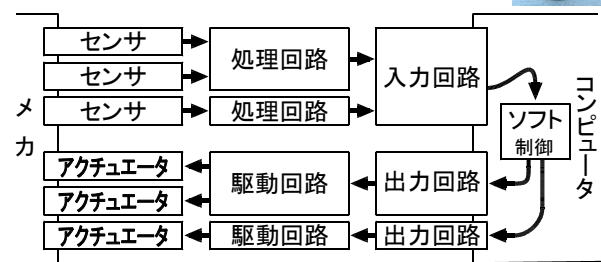
→アクチュエータ



メカトロニクスのシステム構成

○ 現実的なシステム(1)

◇複数のセンサ、複数のアクチュエータ

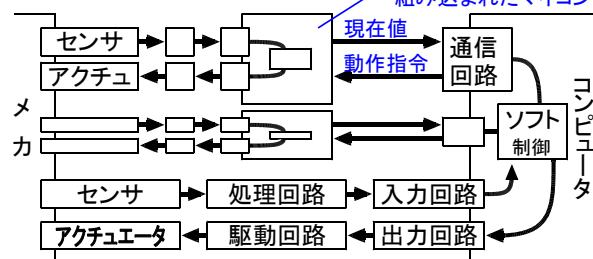


メカトロニクスのシステム構成

○ 現実的なシステム(2)

◇複数の制御系(階層化)

モータコントローラに組み込まれたマイコン



システムの構成の手順

○ 全体の検討

◇役割の分担

- ・どこまでをメカで、どこからをソフトで

例)お茶を運ぶ機械



- ・茶運び人形: 完全にメカのみ
- ・車輪走行ロボ+お茶ホルダ
モータ+車輪、腕部に電氣的スイッチ
＝アクチュエータ単位で分離

- ・メカとソフトの長短

システムの構成の手順

○ 全体の検討

◇メカで実現する利点

- ・電氣的トラブル、ソフト的トラブル(プログラムミス=バグ、フリーズ等)と無縁になる**信頼性**。
- ・**タイミングの確実性** →ミシンの例(1回目)
- ・開発分野が限定的になる。
- ・省エネ／”からくり”

◇メカの欠点

- ・**柔軟性が低い**、職人芸のメカ開発

システムの構成の手順

○ 全体の検討

◇ソフトで実現する利点

- ・作動部全部にモータつければ、あとはソフトで動作手順や動作の調整。
- ・**メカ設計と動作設計**(ソフト開発)を分離可。
- ・動作状況を記録分析しやすい。

◇ソフト依存の欠点

- ・**ソフトの不具合=メカの重大トラブル**
- ・ソフトの時間制約(順次処理)

システムの構成の手順

○ 全体の検討

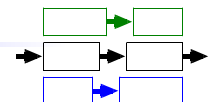
◇ほどよい分担が必要

- ・メカでできることは、メカがよい
※複雑にならない程度で(部品点数にも注意)
- ・動作に**数学的な処理**が必要／あると良いところをソフト化、**調整をソフト化**
- ・開発者集団としての得意不得意

◇全体を知る必要性

- ・**切りどころ**は全部を知っていなければ。

システムの構成の手順



○ 詳細の切り分け

◇各ブロックの**仕事の割り振り**と**接続**

- ・**処理すべき内容**の決定(あまり選択肢は無い)
- ・ブロック間「**→**」の**仕様**(具体的方式)の定義
※伝える内容、電氣的性質など
- ・各ブロックの入出力=前後の「**→**」仕様
→ **回路等の仕様**が固まる → 設計

◇メカの切り分け

- ・メカそのものも機能的な分担が必要

システムの構成の手順



○ ブロックの詳細設計

◇機能を決定づける**部品の選定**

- ・必要な仕様に応じた部品の選定
例)Hブリッジ:流せる電流、耐える電圧など
- ・使う部品から周辺仕様の策定もある。

◇回路設計

- ・必要なら回路の詳細設計と実装 (vs買うだけ)

◇プロによる分担

- ・各分野のプロにまかせる／「**→**」仕様の重要さ

システムの試験 と 構成

○ ブロックごとの試験→全体

◇小さい単位ごとに動きを確実にする

- ・**ハードそのものの小分け** and/or
ハードは一体でも**ソフトで小分け**
例)関節ごと試験→腕全体試験
- ・とくに**センサ系**を先に**確実に**する。

◇部分試験をしやすい設計



- ・メカからソフトまで**機能ごとに切れている**。
- ・クリティカルな機能はとくに要単独試験。

まとめ

○ メカトロニクスとは

◇技術

- ・コンピュータ制御機械の総合分野
- ・「いまどきの機械」に必須の知識

◇要素

- ・メカ、センサ、アクチュエータ、回路、コンピュータ、ソフトウェア

◇純メカに対する利点

- ・柔軟性、つくりやすさ、運用しやすさ、低コスト

次回予告:メカトロニクス総合

○ 具体的な設計・理解を可能にする専門

◇アナログ回路の設計:増幅回路

◇電力を扱う回路

◇デジタル回路

◇アナログデジタル変換

◇設計例:モータのマイコン制御

◇工学総合演習Ⅱ(制御メカトロ)

- ・増幅回路、フィルタとラプラス変換
- ・動力・電力、動作シーケンス