

機械知能工学科
メカトロニクス基礎

第15回

MB-15/Rev 15-1.0

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 **RDE**

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

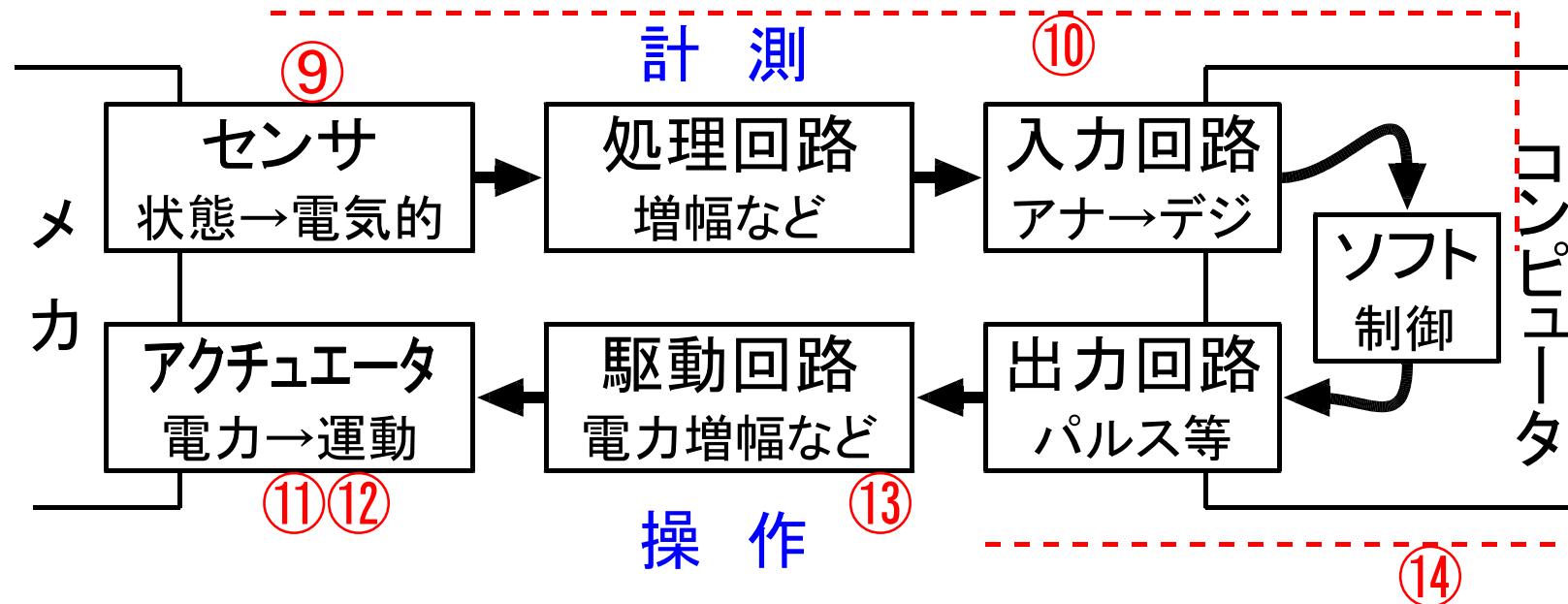
◇システムを構成するに当たって
なにを検討すべきか説明できる。

- 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

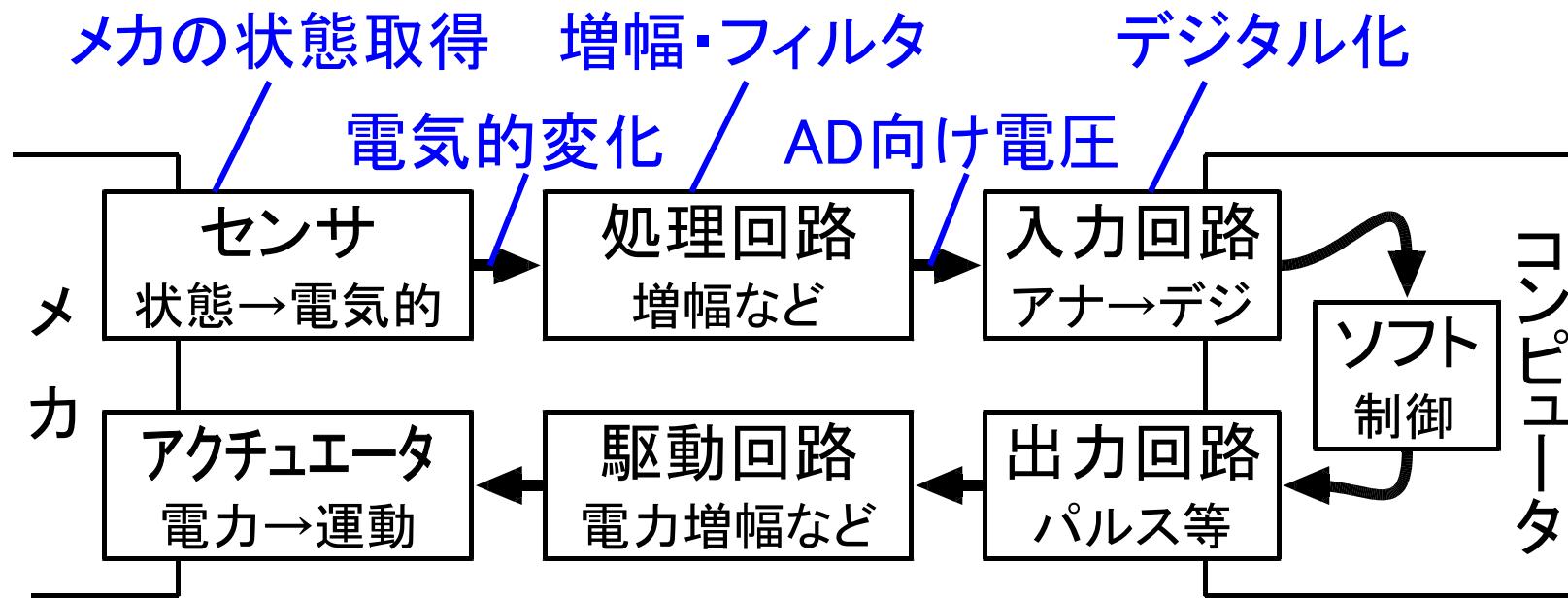
◇メカトロニクスシステム＝計測＋制御＋操作



メカトロニクスのシステム構成

○ 計測センシング側

◇センサー→増幅→フィルタ→AD変換→処理ソフト

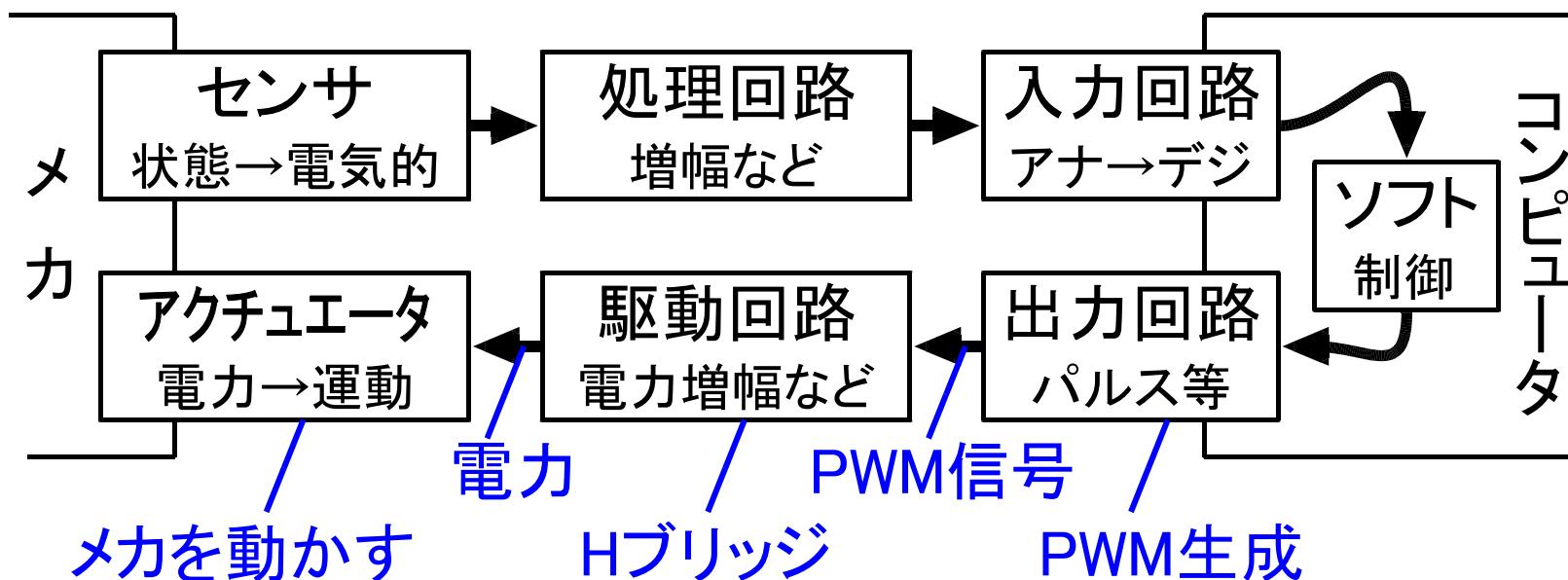


メカトロニクスのシステム構成

○ 操作側

◇操作指令→PWM出力→電力増幅

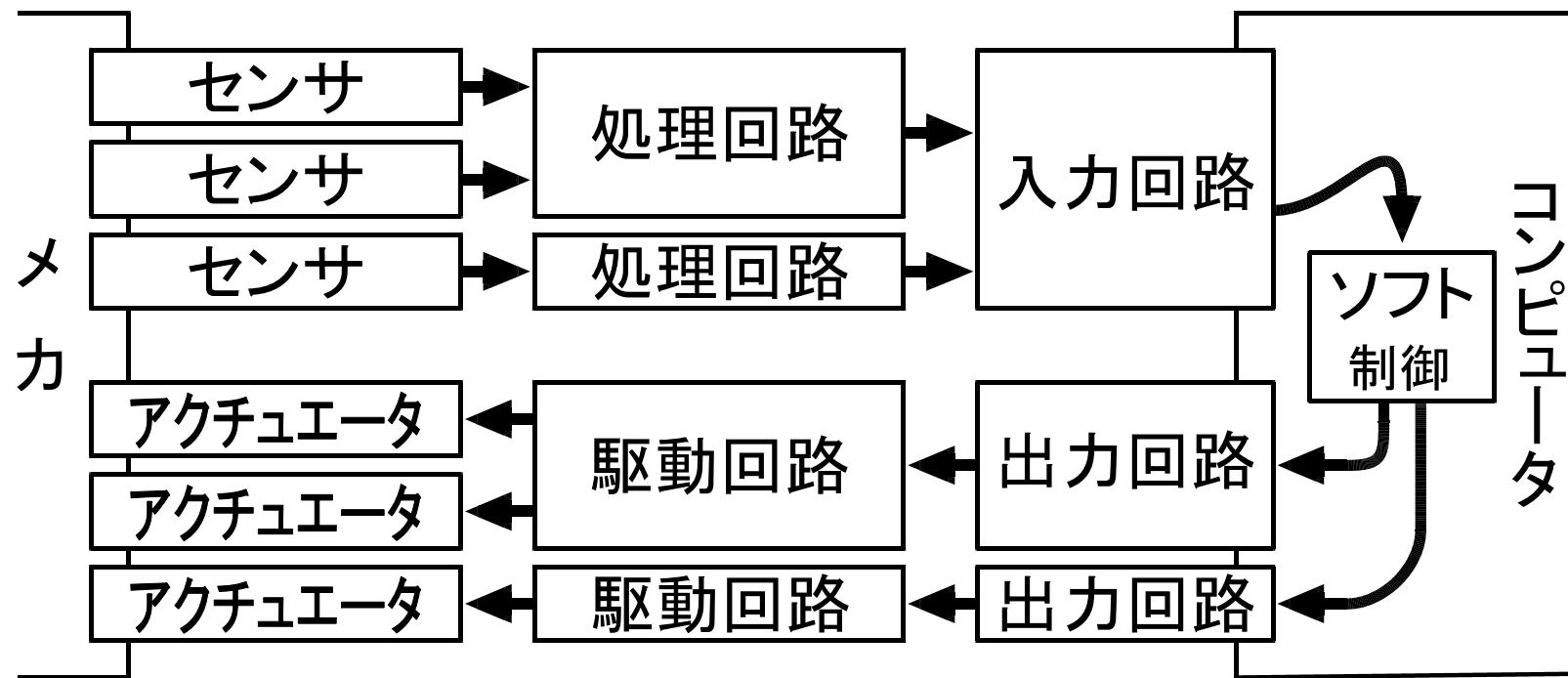
→アクチュエータ



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

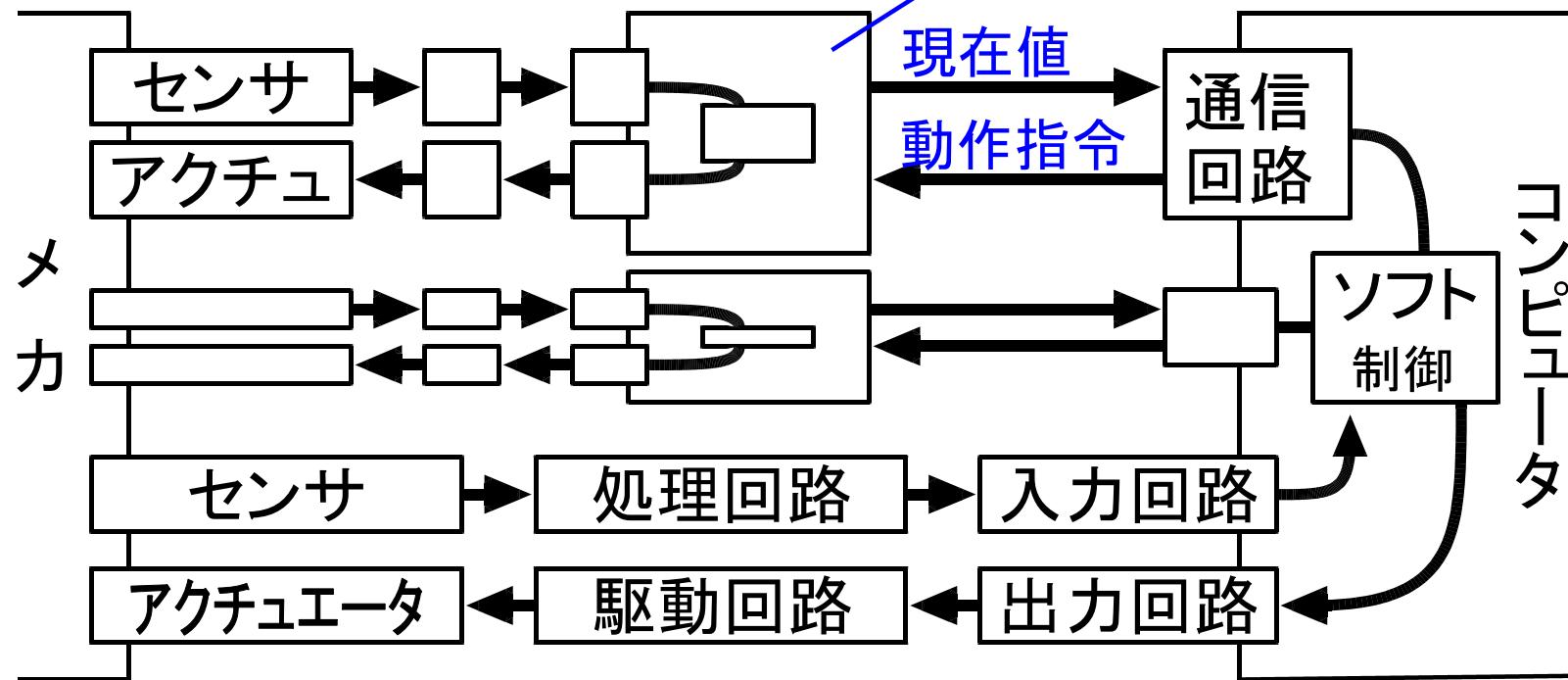


メカトロニクスのシステム構成

○ 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、腕部に電気的スイッチ
=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

- ・電気的トラブル、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
- ・仕様のつなぎ方の問題／ソフトの時間制約

システムの構成の手順

○ 全体の検討

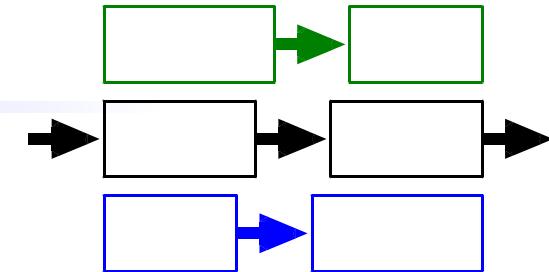
◇ほどよい分担が必要

- ・メ力でできることは、メ力がよい
※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

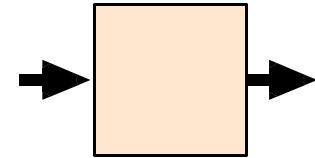
◇各ブロックの仕事の割り振りと接続

- ・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、電気的性質など
- ・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
- ・「いまだきの機械」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
 - ◇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