

方程式を使って、モノの動きをデザインする

制御理論って何？

どんな研究？

制御理論は、**数学を使って実世界のモノを抽象化し、その動き設計する基盤研究**です。どんなモノにも通用する方法論を作ることを目指しています。具体的には、物理法則に基づいて記述される微分方程式の性質を解析したり、その微分方程式が望み通りの解を持つように入力を設計したりします。

何がわかる？

機械学習などのデータ駆動型のアプローチとの大きな違いは、**データに頼るのではなく、モノの本質を捉え、与えられた仮定の下での性能保証を目指す**ところにあります。

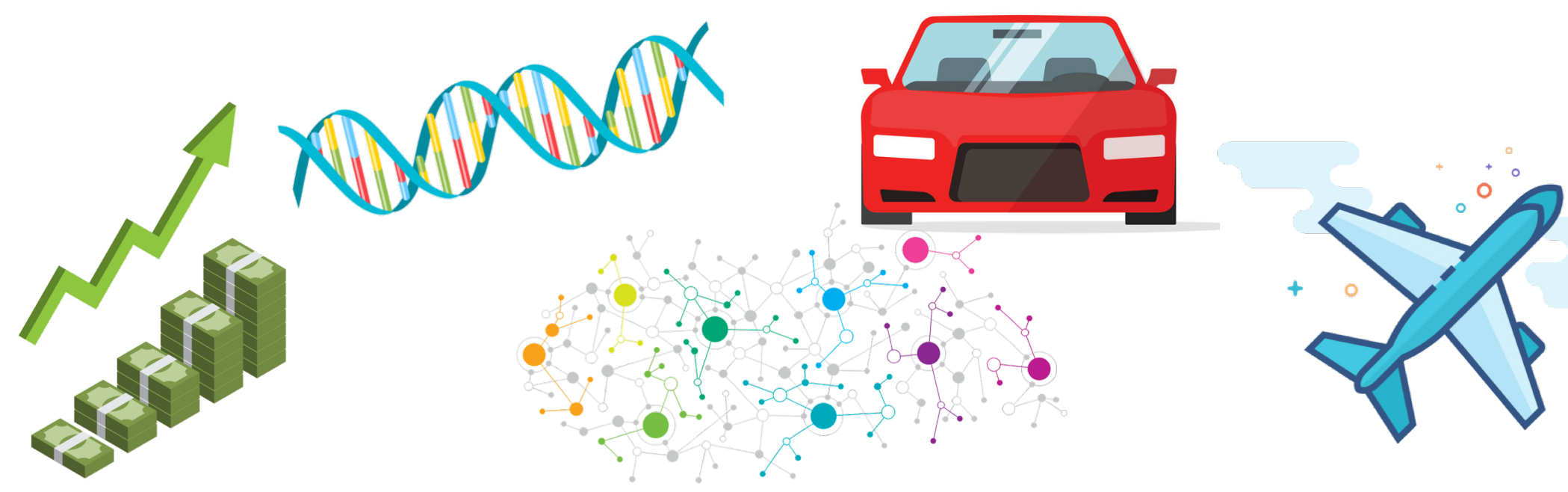
専門家向け：基本的に、ホワイトボックスもしくはグレイボックスモデルを対象にします。

状況設定

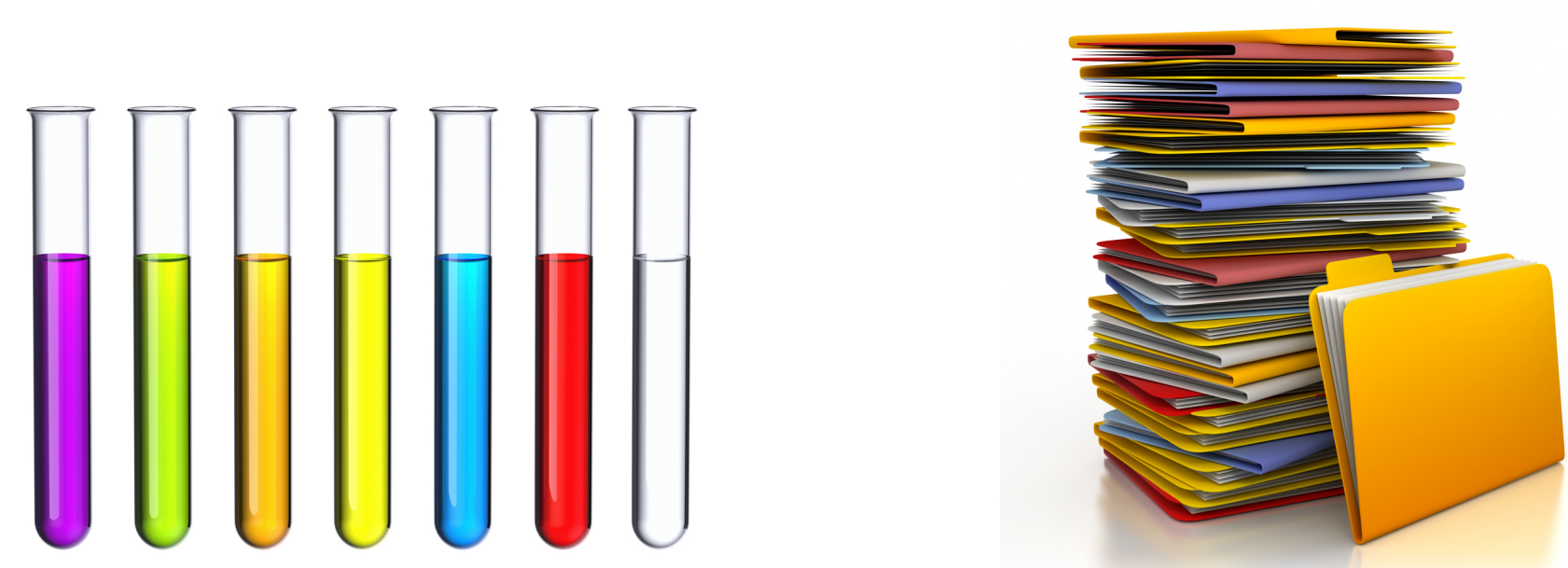
実世界

解決したい問題

遺伝子ネットワークの解析から飛行機の航路設計まで色々



少しの理論と職人技で問題解決？



数学世界

数理モデリング

物理法則などに基づく方程式による記述
(複雑なものだと専門家が担当することも)

理解や解決の糸口の提供

たくさんの試行錯誤

効率的で、数学的保証がある設計

制御理論

様々な数学（線形代数、グラフ理論、集合論、確率論、最適化などなど）を用いて、数理モデルを解析したり、制御則を提案したりします

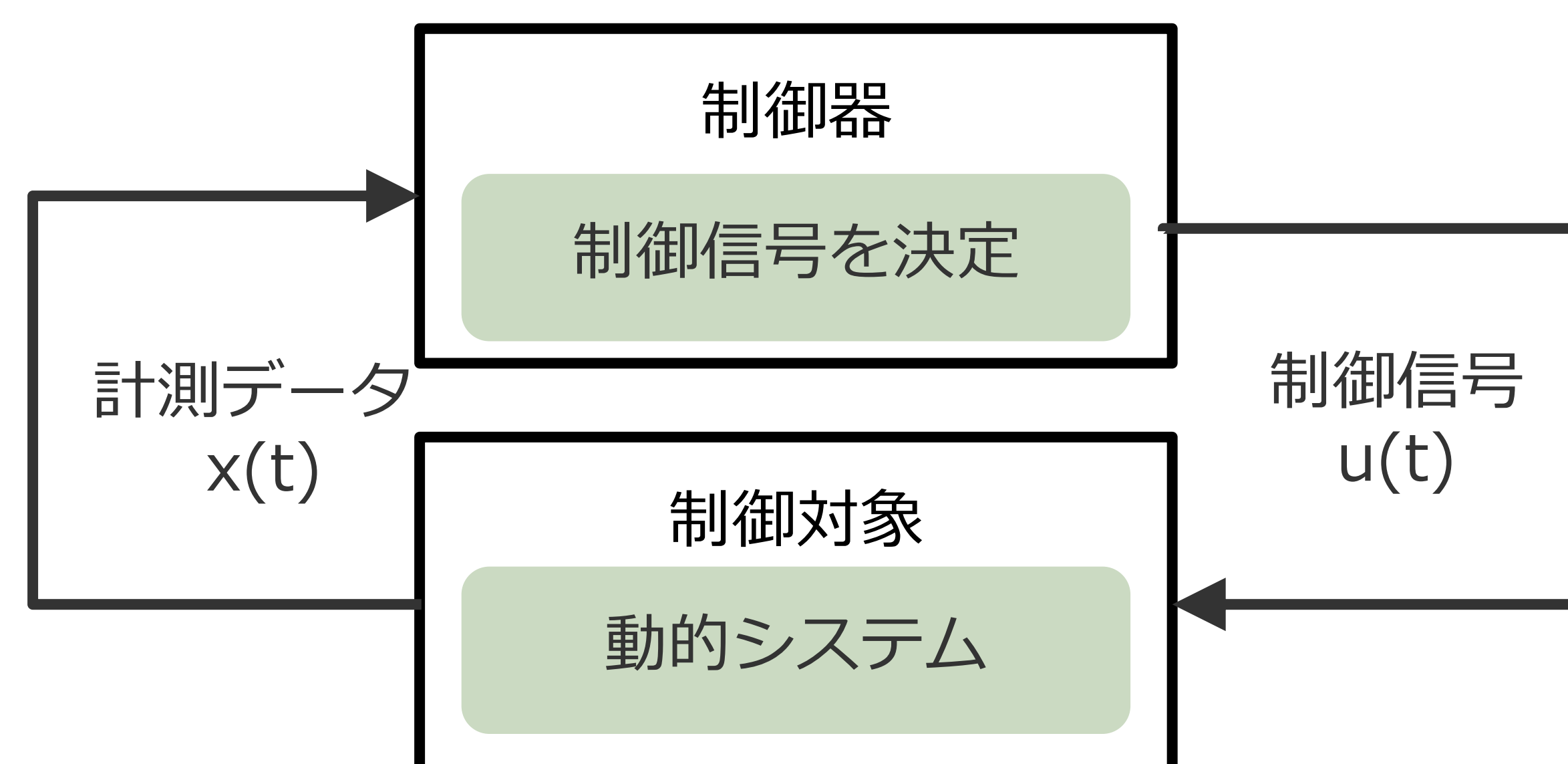
（理論研究では、具体的な対象物を考えることは少なく、問題の種類に合わせて適切なクラスの数理モデルを仮定し、様々な条件を加えて、制御入力を設計することが多いです）

研究内容

様々な方程式を様々な方法で解析して、以下を達成する制御器を設計する問題に取り組んでいます

- 安定性 ($x(t)$ をゼロに近づけていく)
- 最適性 ($u(t)$ の時間積分を小さくする、最短時間で $x(t)$ をゼロに持っていくなど)
- ロバスト性 (不確かな要素があっても、望み通りに動くようにする)

制御理論の応用範囲は ∞ 一例は向かいのポスターで！



連絡先：岸田昌子 / 国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系
Email : kishida@nii.ac.jp