

東京工業大学
工学院
システム制御系
システム制御コース

システム制御系の紹介ホームページ

- <https://educ.titech.ac.jp/sc/>

サイバーフィジカルシステム

CPS

ということば聞いたことがありますか？

今日はこの言葉をおぼえていただければ十分です

システム制御系の目指すもの

- **実世界(フィジカル)**と**情報(サイバー)**をシステムとして統合し、未来社会に新しい価値を創造する。

Cyber Physical System

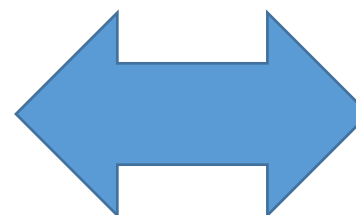
サイバー フィジカル システム

みじかなサイバーフィジカルシステムの例 天気予報

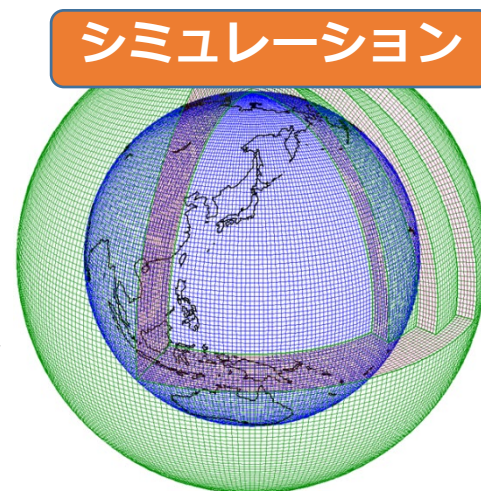


フィジカル空間

リアルワールド
リアルタイム

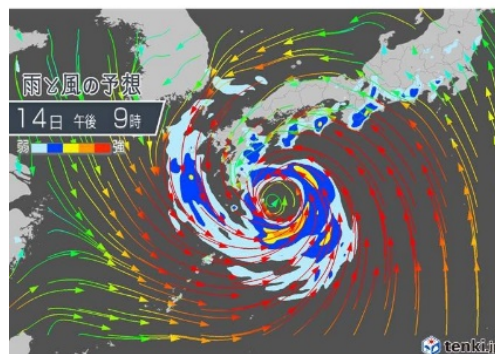


制御技術による融合



サイバー空間

京 富嶽
スーパーコンピュータ



毎日のくらしへの貢献

システム制御系が対象とする サイバーフィジカルシステムは世の中にあふれてる



自動運転・次世代エンジン
EV交通



自然現象



経済

<https://www.nasa.gov/feature/nasa-humanoid-robot>



ロボット・ドローン



医療
細胞

人体

スポーツ

スケールはミクロから地球サイズまで。。



自動運転・次世代エンジン
EV交通



ロボット・ドローン



自然現象



経済



医療
細胞

人体

スポーツ

さまざまなサイバーフィジカルシステムを 予測・制御・創造する技術についていっしょに学び研究しま しょう



自動運転・次世代エンジン
EV交通



ロボット・ドローン



自然現象



経済



医療
細胞

人体

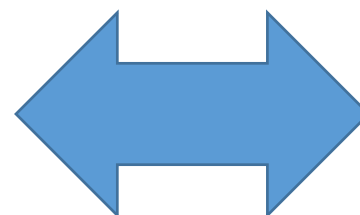
スポーツ

サイバーフィジカルシステムを予測制御するために必要な技術

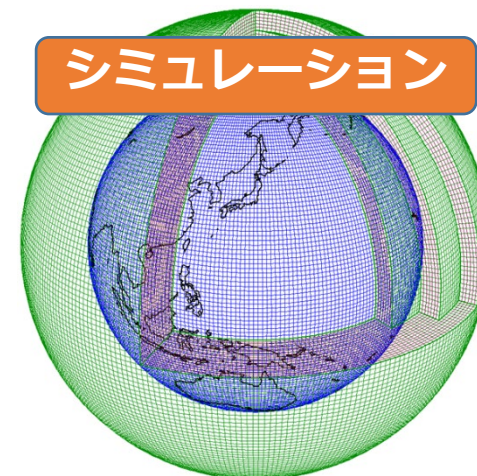


観測データ

フィジカル空間
を観測する
計測センシング技術

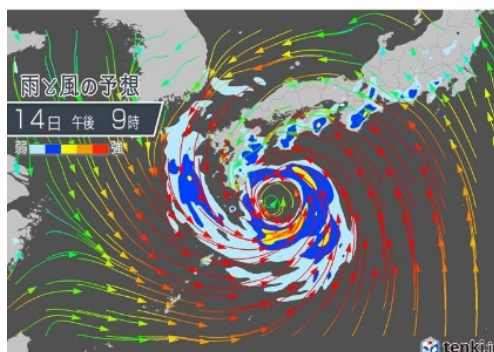


制御技術による融合



シミュレーション

物理現象を
サイバー空間で表現する
数理モデリング・解析技術



社会実装するためのシステム構築技術

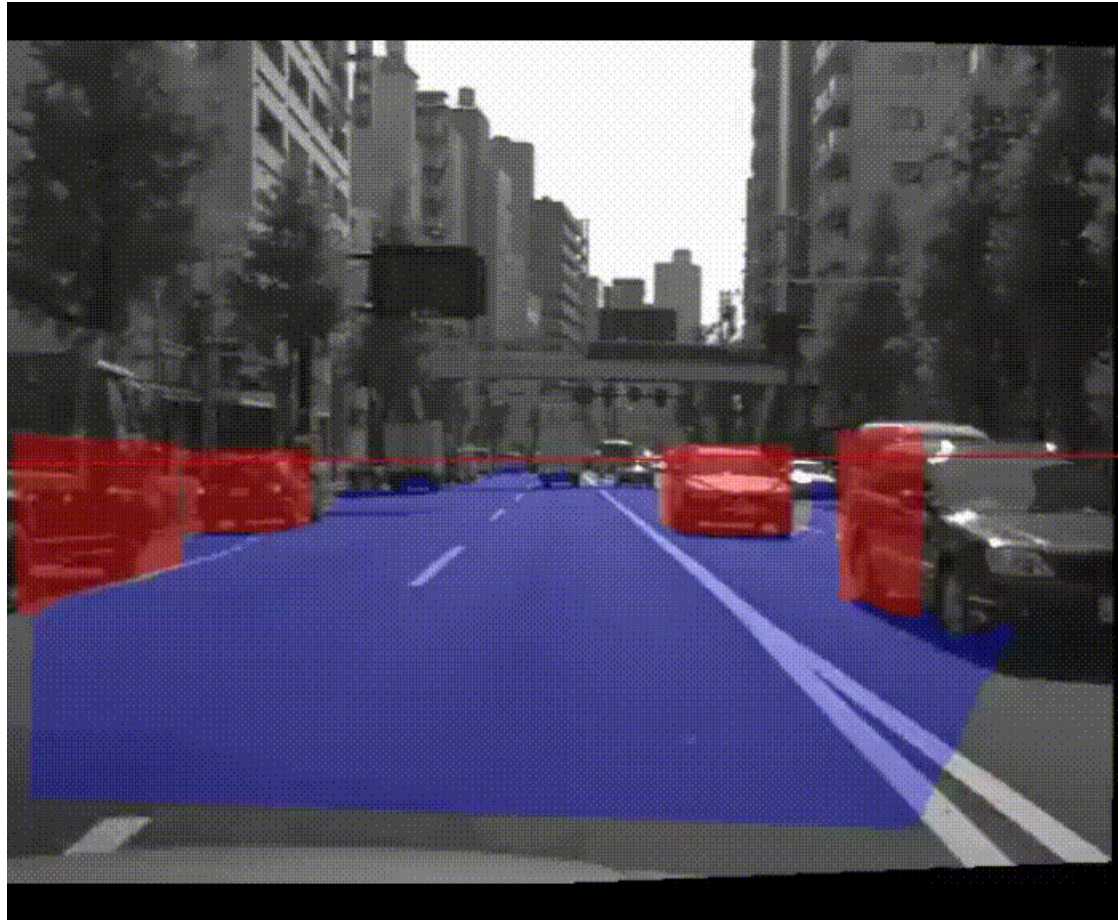
- システム制御系の展開領域の例

- 自動運転、ドローン、AIロボット、IoT、UX、デジタルアート、スマートヒューマンアクティビティ、スマートシティ

- 身につく専門能力

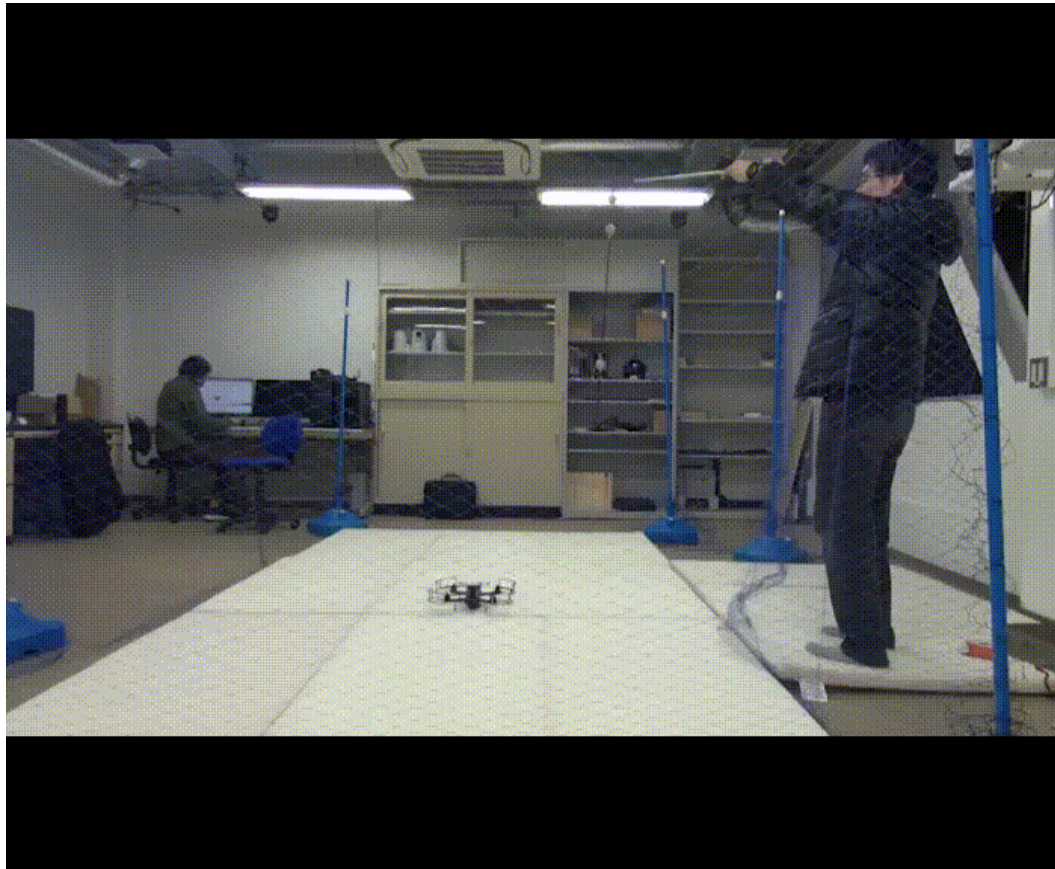
- **センシング**、データサイエンス、**数理モデリング**、大規模数値シミュレーション、機械学習、**制御理論**、知能化技術、システムデザイン、**ロボットテクノロジー**、マネジメント

制御理論・計測信号処理理論をベースに 様々な課題へ取り組みます

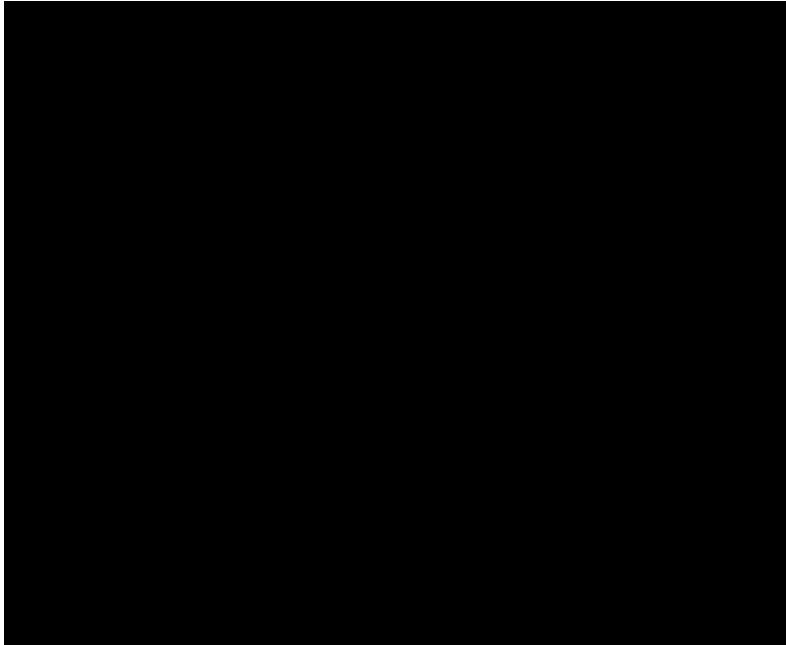
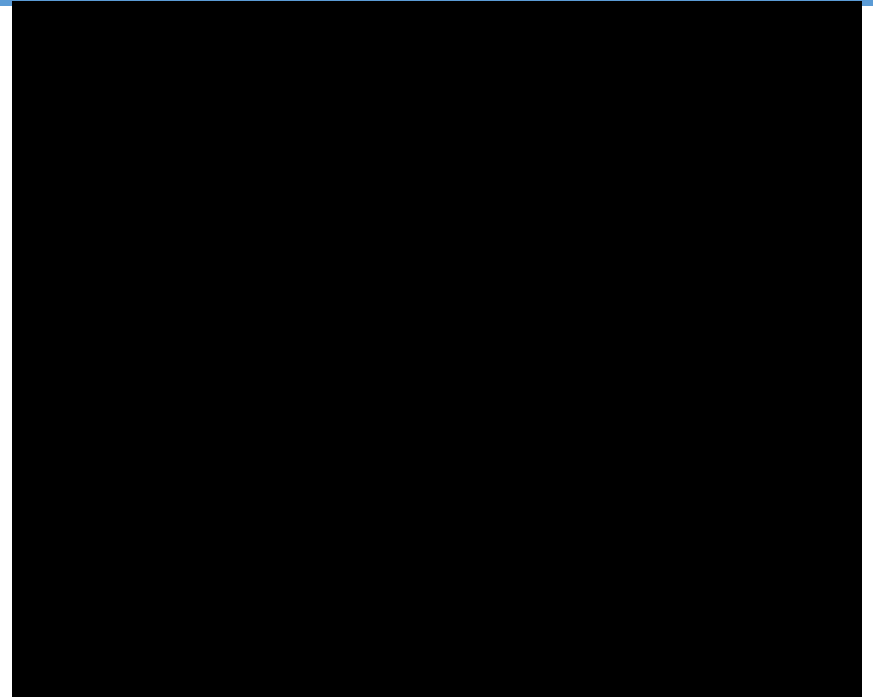


コンピュータビジョンによる通行可能領域の認識

制御理論・計測信号処理理論をベースに 様々な課題へ取り組みます

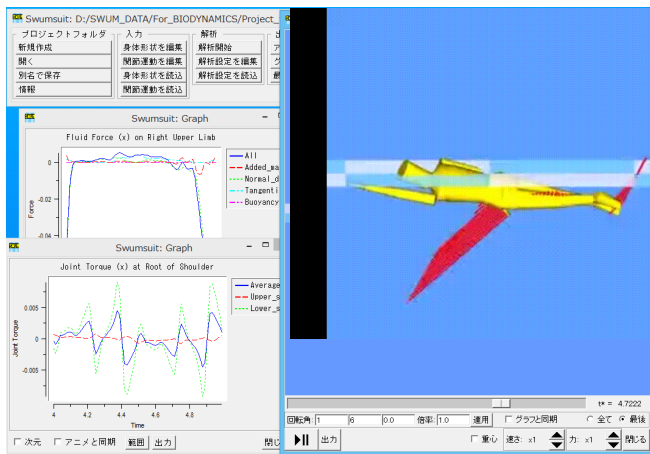


非線形制御を用いたドローンによる「棒立て」

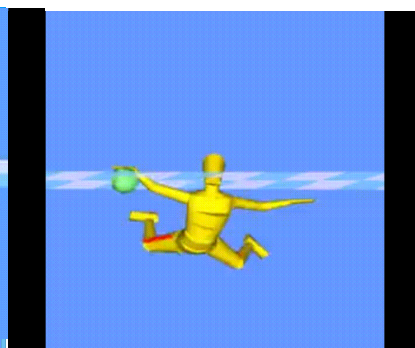


ピストンシリンダ内
燃焼現象の制御

人間の運動をモデル化して解析し応用する



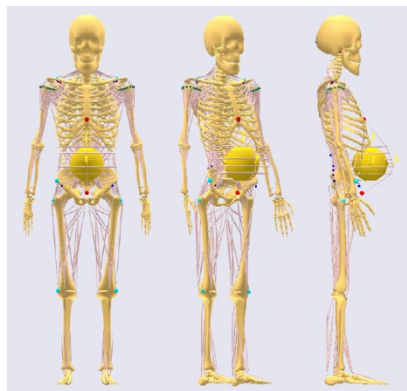
開発した水泳力学シミュレーションモデル



水球の投球動作のシミュレーション より速い球の投げ方を解明する

さまざまな場面における人間の運動を
システム解析し、スポーツや福祉など
への運動制御に応用

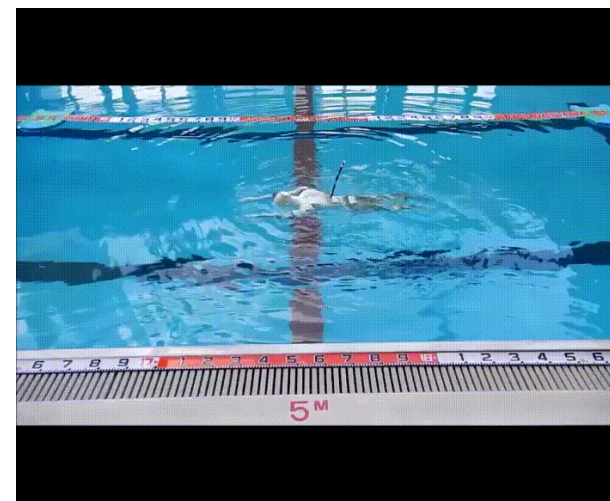
システム制御
バイオメカニクス
スポーツ工学
バイオロボティクス
福祉工学



妊婦の筋骨格シミュレーション
妊娠時の筋肉負担を解明する



クロールの筋骨格シミュレーション
どの瞬間にどの筋肉を使っているかを解明する

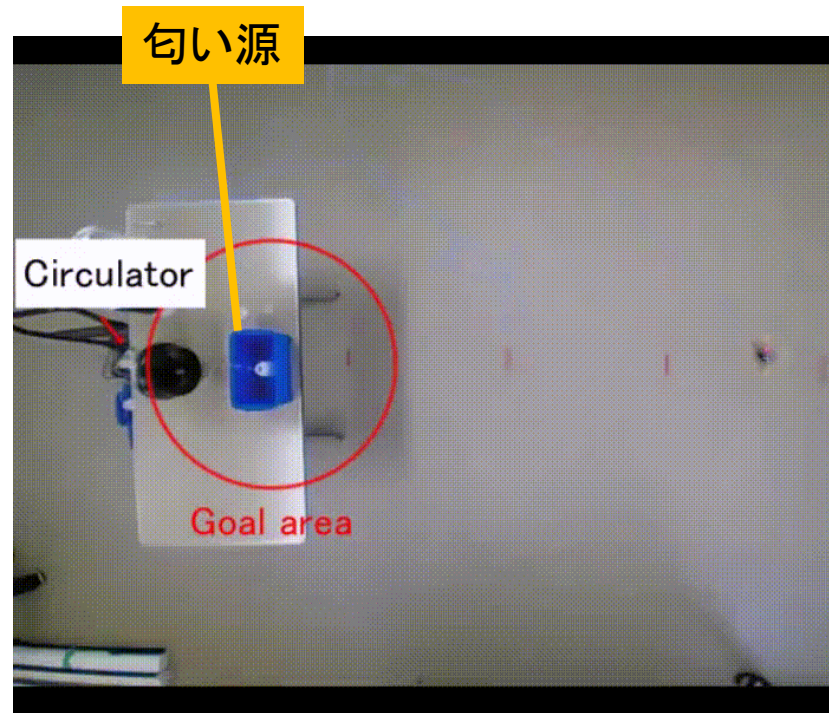


泳ぐヒューマノイドロボットSWUMANOID(スワマノイド)



モデル生物：カイコガ雄成虫
Bombyx mori

匂いを辿って源にたどり着く
化学物質挙動に適応して的確な動作を決定する**アルゴリズム**を生物（昆虫）から読みだす。

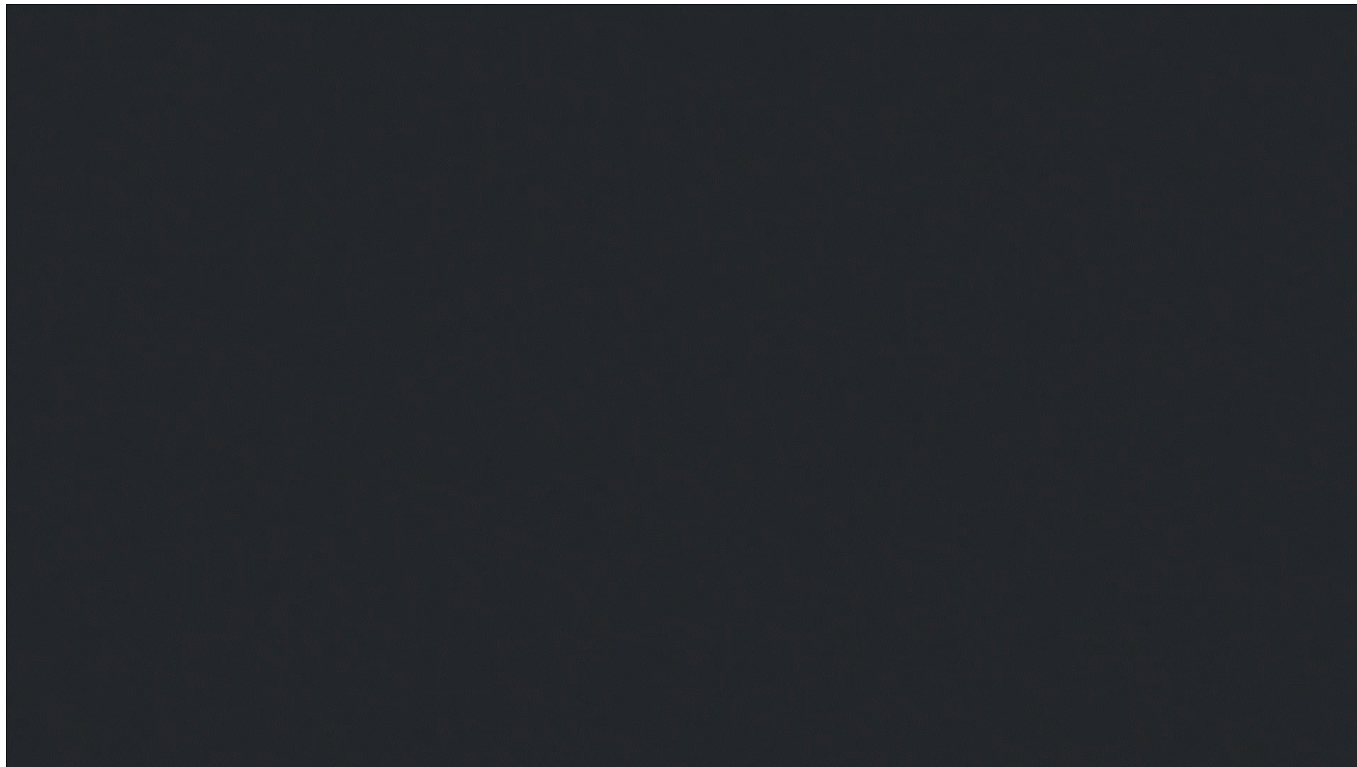


カイコガの挙動をドローンに搭載し飛行型化学探査システムを構築

システム制御系の中島先生と畑中先生は
超スマート社会卓越教育院のRobot Sky Aquaに中心的に関わっています。

https://www.sss.e.titech.ac.jp/mp4/R_E_field_Aqua_Sky.mp4

<https://www.youtube.com/watch?v=HDd8oUSK2rI>



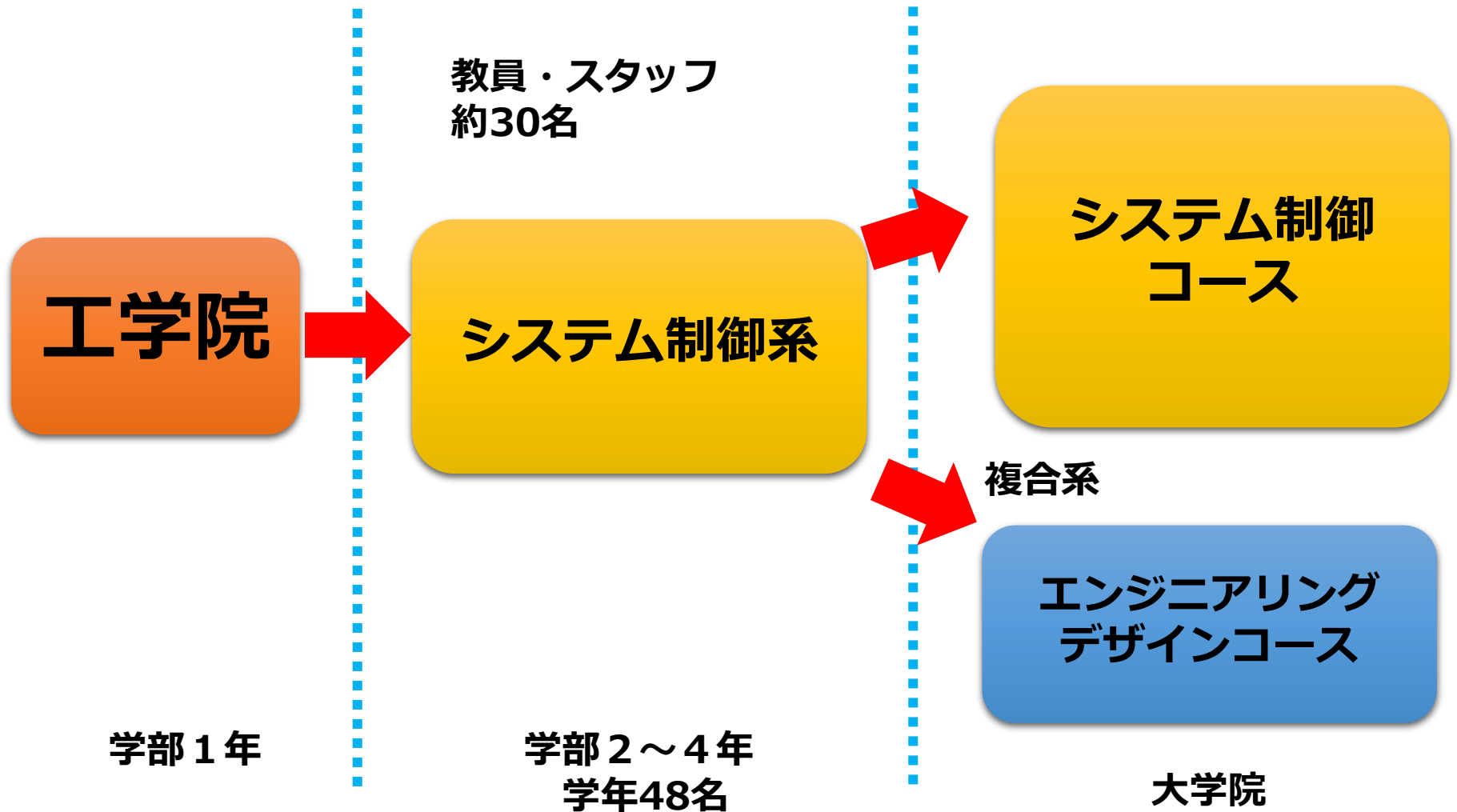
2, 3分の動画です時間あったら是非見てください。

システム制御系の畑中先生と中島先生が説明してくれています。

<https://www.youtube.com/watch?v=HDd8oUSK2rl>



システム制御系への所属



科目の構成

創造力を育てる

システム創造科目群

研究プロジェクト
特定課題研究

国際デザイン
コンテスト

専門力を鍛える

制御・システム科目群

計測科目群

メカトロニクス科目群

基礎的な数理・工学基盤を培う

システム数理科目群

システム力学科目群

情報・電気科目群

AI実践型創造性育成科目の開発と実践

2年次34Q科目：サイバーフィジカルソリューション
のために、クライアント・サーバー・システムを開発



ロボット側のカメラで撮影した画像データを、計算機に送信する。
クラウド深層学習で得られた学習モデルに基づき、解析結果する。
解析結果に基づきロボットを制御するシステムを開発した。

教育効果：

自律移動ロボットの基礎（機械・電気・制御）

通信・機械学習・AI（深層学習）の基礎および動機付け



「ロボコン」発祥の地

システム制御系の源流である
制御工学科の実習講義が原点

<http://www.official-robocon.com/jp/25year.html>

