

# 知能システム制御研究室

<http://genesis.naist.jp/>



(写真左から)

教授：杉本 謙二 kenji@is.naist.jp

助教：小林 泰介 kobayashi@is.naist.jp

助教：小蔵 正輝 oguram@is.naist.jp

仲間や先生とともに研究に自主的・積極的に取り組める人、計算機を活用してモノを動かしたい人、広く数理科学や基礎工学に興味のある人はぜひ受験してください。

## 研究を始めるのに必要な知識・能力

数理的なものの見方さえできれば、情報系学科の出身でなくても大丈夫です。特に機械・電気工学系出身の学生が多数在籍しています。計算機のスキルやロボコン経験などあれば、さらに良いでしょう。

## 研究室の指導方針

研究テーマは入試時の小論文から形式的に決めるのではなく、配属後に先生方と相談しつつ各自の希望を十分に考慮して決めます。研究室全体としては定例の研究報告会（基本的に週1回）があり、輪講や、先生ごとの個別のミーティングもあります。情報以外にもいろいろな学科（機械、電気等々）から学生が来るので、各自のバックグラウンドや適性に応じて個別に指導を行います。最初は学生同士で入門的な勉強（古典制御や機械学習）から始め、その後、各自の研究テーマごとに発展的な内容を学習して、徐々に研究レベルまで進みます。

## この研究で身につく能力

技術分野としてはシステム制御、人工知能（機械学習・強化学習）、ロボティクス等ですが、むしろ大切なことは論理的なものの見方や課題への取り組み方、困難な問題に如何にして取り組む（または回避しつつ目的を遂げる）か、といった仕事の進め方、チームの内や外とのコミュニケーションの取り方であると考えます。研究室の活動を通じて、このような実力を身につけていただきます。

## 修了生の活躍の場

製造業などの技術系全般、特に自動車、鉄鋼、電機、機械、IT、化学、インフラなど多岐にわたります。

## 研究内容

### 【杉本】

ロボスタ制御や適応学習制御、モデリングなど、モノを操る数理科学である制御理論の研究をしています。学生諸君には小型のロボットアームやドローン、柔軟構造物などによる検証実験や数値シミュレーションを通じて実社会で役立つ制御技術を習得してもらいます。

### 【小蔵】

ソーシャルネットワーク、電力網、企業組織、細菌のコロニーなどは、多くの小さな構成要素（エージェント）からなる大規模で複雑なシステムです。本研究室では、これらのマルチエージェントシステムをうまく操作・経営・制御するための手法を開発しています。システム制御工学の数理的な強さと、エージェントのつながり方やその時系列データといったビッグデータを両輪として、基礎的な理論研究からその実検証までの様々なステージの研究を目指しています。

### 【小林】

これまでの「整えられた環境下で与えられた作業をこなす」ロボットを脱却し、「生物のように自らの手で目的を見出し達成していく」次世代の自律ロボットの開発を目指しています。そのために、生物を模倣した脳型情報処理構造（ニューラルネットワークなど）を用いた学習制御技術や、確率統計や力学系の特性を利用した様々な作業を扱える汎用的な目的設計手法などについて研究しています。また、これら理論研究を検証するための新型ロボットの製作にも取り組んでいます。

## 研究設備と研究イメージ



図1：小型ロボットの集合



図2 双腕ロボット Baxter



図3 双腕ロボット Nextage



図4 小型マルチコプター AR Drone (2.0)

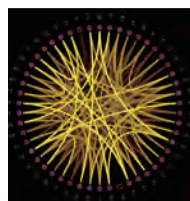


図5 ネットワークの解析

## 研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

研究成果はIEEE Trans. on Robotics, Neural Networks, IEEE Trans. on Automatic Control, IEEE Trans. on Biomedical Engineering, Robotics and Autonomous Systems, Automaticaといった世界トップレベルの雑誌に発表しています。香港大学などと国際共同研究を進める一方、多数の民間企業（ダイヘン、サムソンなど）との実用化研究にも積極的に取り組んでいます。科研費もコンスタントに獲得していて（基盤B、若手研究、若手Bなど）、毎年多くの学生が国内外で研究発表をしています。

より詳しい情報はウェブページ (<http://genesis.naist.jp/>) や下記の著作を参考にして下さい。

・小林ら、『19.11マルチロボモーション』、松野ほか（編）、ロボット制御学ハンドブック、近代科学社、pp. 644-646 (2017)

・小蔵、テンポラルネットワーク上の伝播過程、計測と制御、55巻11号、pp. 942-947 (2016)