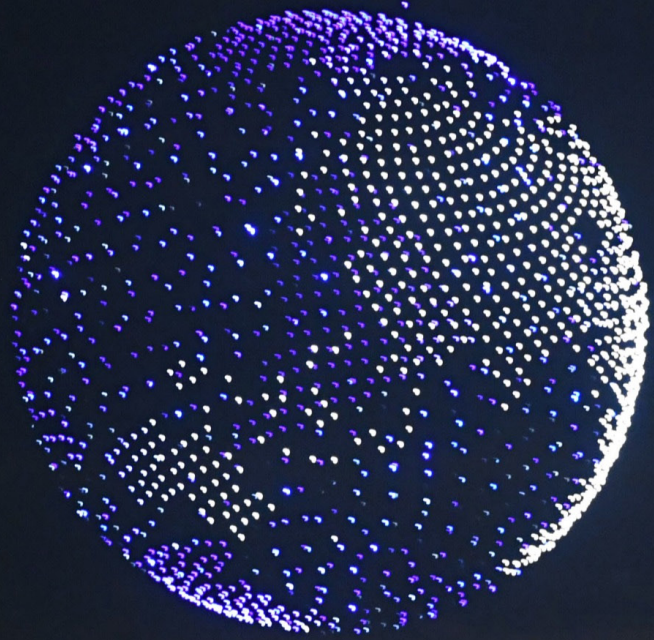


# 群れ × エンターテインメント



2022年4月15日  
若宮研 小蔵正輝  
ゼミナール紹介資料



# 研究の枠組み

## 工学

### 課題を解決

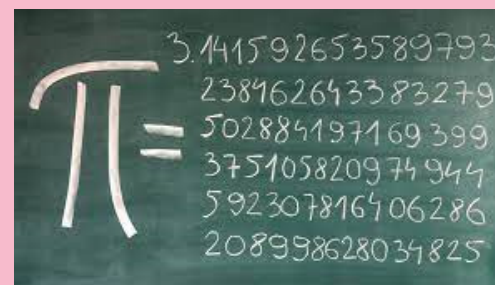
- 課題から出発
- 社会への貢献



## 科学

### 真理を追求

- 対象から出発
- 知識体系への貢献



たのしい



きれい

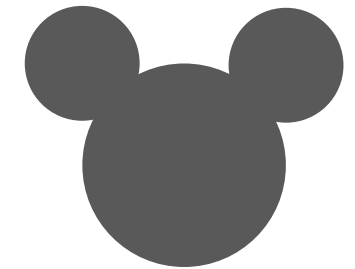


おいしい



# エンターテイメント、特にテーマパーク

---



# ドローンショー

---



”東京2020オリンピック 夜空を彩ったドローンたち,” YouTube,  
<https://www.youtube.com/watch?v=bQy1PUSw77M>

## 現状のドローンショーの課題

---

### 集中管理型

- 一台一台に対して司令を与える必要
- スケーラビリティの欠如

### フィードフォワード型

- 事前に決められた動きしかできない
- 異なる動きをさせるためにはプログラムの書き換えが必要

### 故障に対して脆弱

- 一台の故障をカバーできない
- 予期せぬ環境変化に対して脆弱

→ 上記課題の解決を目指したゼミナールが必要



# 生物に学ぶエンターテイメント：輪講とシミュレーション

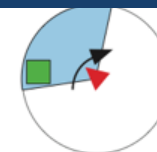
生物に学ぶ



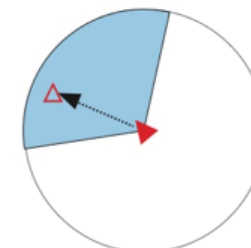
ショーの作成



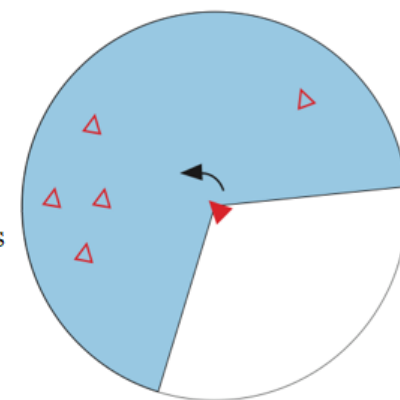
ドローン



Collision avoidance:  
Move away from  
obstacles and other birds



Velocity matching:  
Move in the same way



Flock centering:  
Try to get closer to  
the surrounding flock

## 生物の群れ → スwarmロボット

- 自律分散性、適応性、頑健性
- 既存ドローンショーの潜在的な問題点を解決



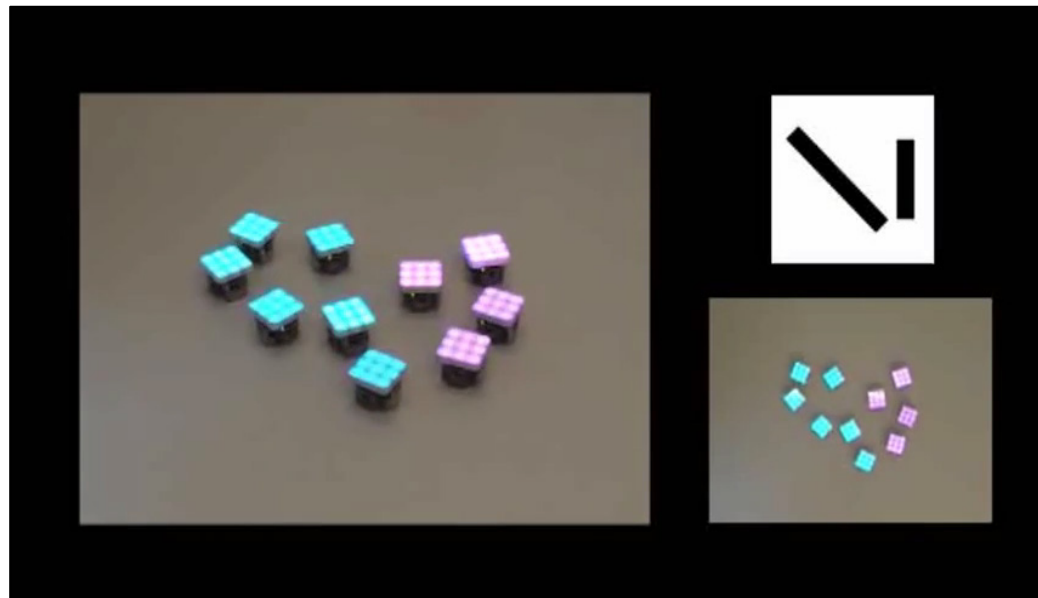
"Ten Million Starlings Swarm (7 Tonnes of Bird Poo) | Superswarm | BBC Earth," YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=UVko9jyAkQg>



Rubenstein et al., "Programmable self-assembly in a thousand-robot swarm," Science, 2014.  
<https://www.youtube.com/watch?v=xK54Bu9HFRw>

# スワームロボット × エンターテインメント

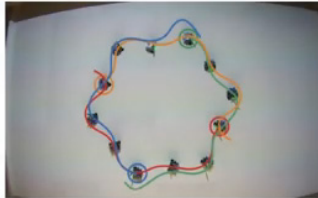
- スワームロボットの最先端応用
- 輪講で勉強




Alonso-Mora et al., “Multi-robot system for artistic pattern formation,” in *2011 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 2011. <https://www.youtube.com/watch?v=giPxyQ9do-E>

**Swarm Behavior Design: Cyclic Pursuit**


		Shape Features	Size Features	Movement Features
Emotion	Happiness	roundness, curvilinearity		smoothness
	Surprise	roundness	very big	
	Sadness	roundness	small	small, slow



happiness



surprise



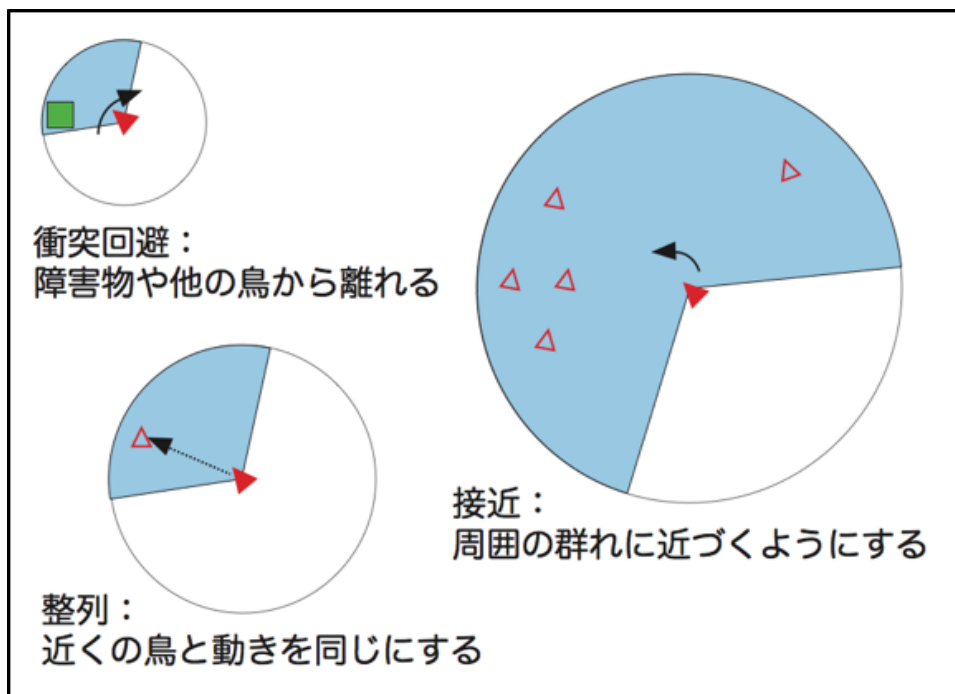
sadness

Santos, Egerstedt, “From motions to emotions: can the fundamental emotions be expressed in a robot swarm?,” *Int. J. Soc. Robot.*, 2021. <https://www.youtube.com/watch?v=Z1C8xo-he-Y>

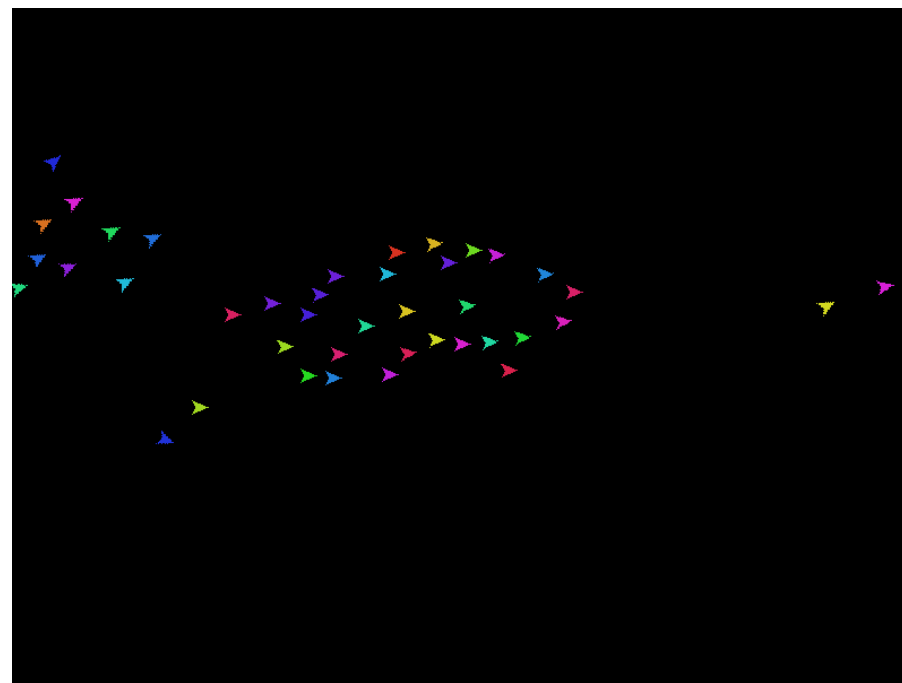


## ドローンショーのシミュレーション

- Boid モデル：鳥のアルゴリズム
- Python実装を発展させてショーを作成

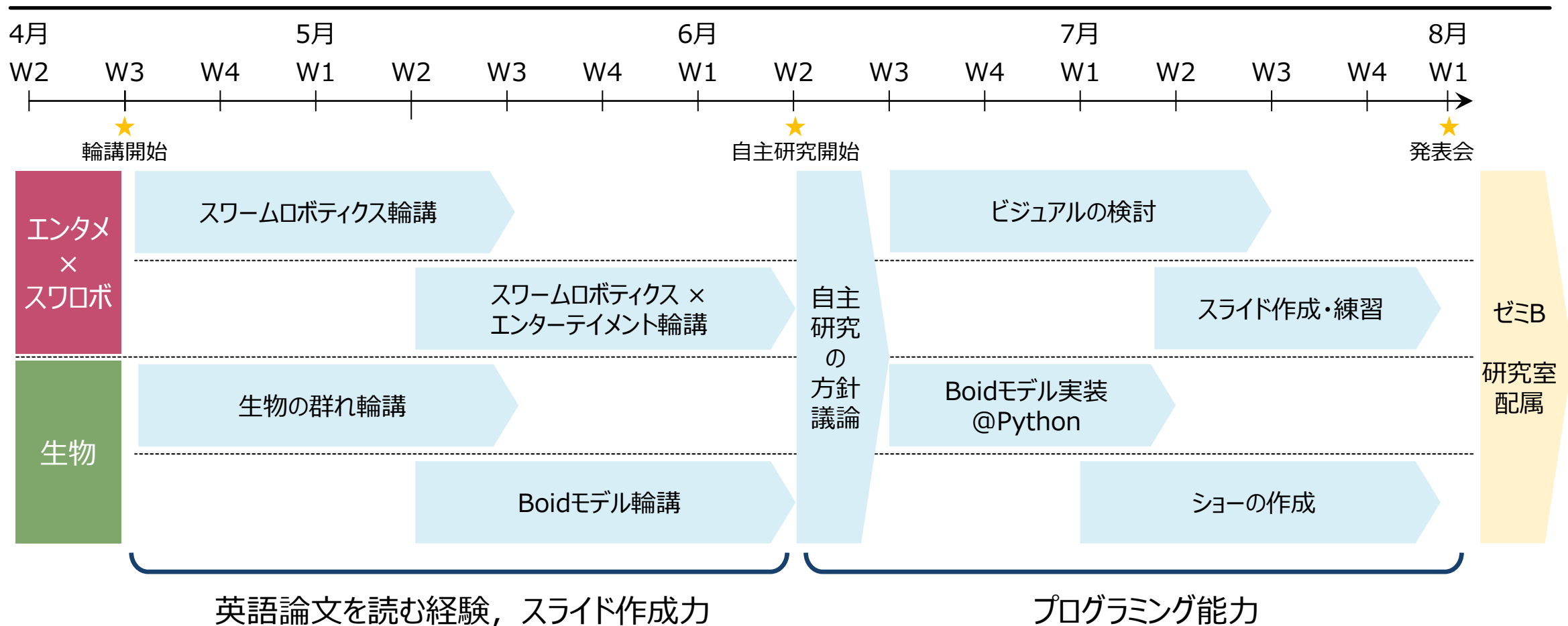


構造計画研究所, “ボイドモデル,”  
<https://mas.kke.co.jp/model/boid-model/>



“A Boids Simulation written in Python with Pygame,” Python Awesome. <https://pythonawesome.com/a-boids-simulation-written-in-python-with-pygame/>

## インタメ×スワロボ班と生物班で役割分担



スタッフ：小蔵（准教授）、藤岡（大学院生、'20年度ゼミB参加、🐻）

# 群れ×エンターテイメント 若宮研ゼミナール

このスライドは小蔵のウェブページにあります  
[masakiogura.com/index\\_j.html](http://masakiogura.com/index_j.html)