



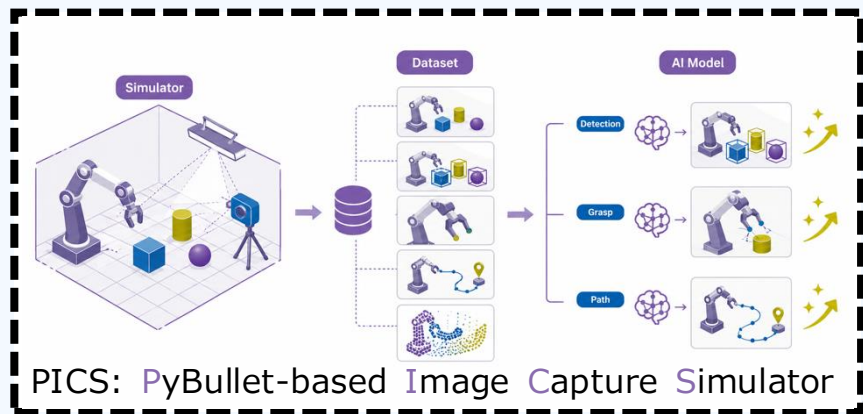
KYUSHU INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
**TAMUKOH LAB.**

# データセット生成班 研究紹介

# ロボットが自律的に置かれた環境に最適化する

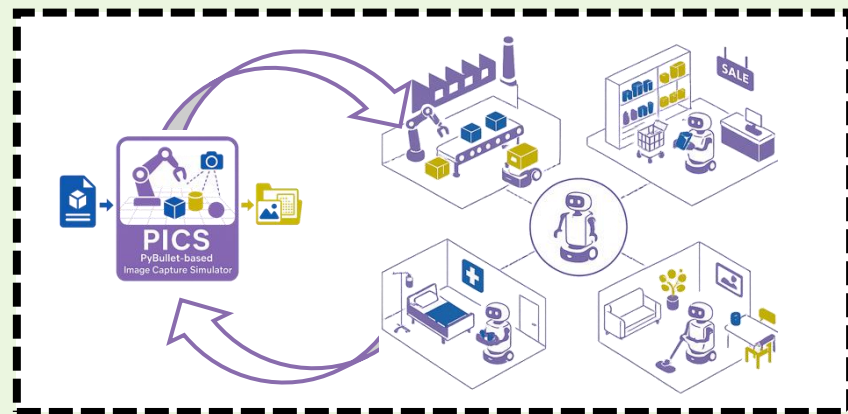
## この研究班が創る技術

この班が追及しているアプローチ・手法



データセットの生成技術，知性を創り上げる技術を研究している。物体検出，把持点推定や経路生成といったAIモデルの性能を，最大限引き出すためのデータセットをシミュレータから生成する。

## 実現したい未来



データセットはロボットにとっての教科書で，世界の見え方・捉え方・ロボットの動き方を定義している。その場に応じた教科書が自動生成できれば，ロボットがその場で最大限活躍できるようになる。

# 物体検出用データセットの生成

キーワード: 物体検出,  
データセット生成

## 1. 課題・新規性

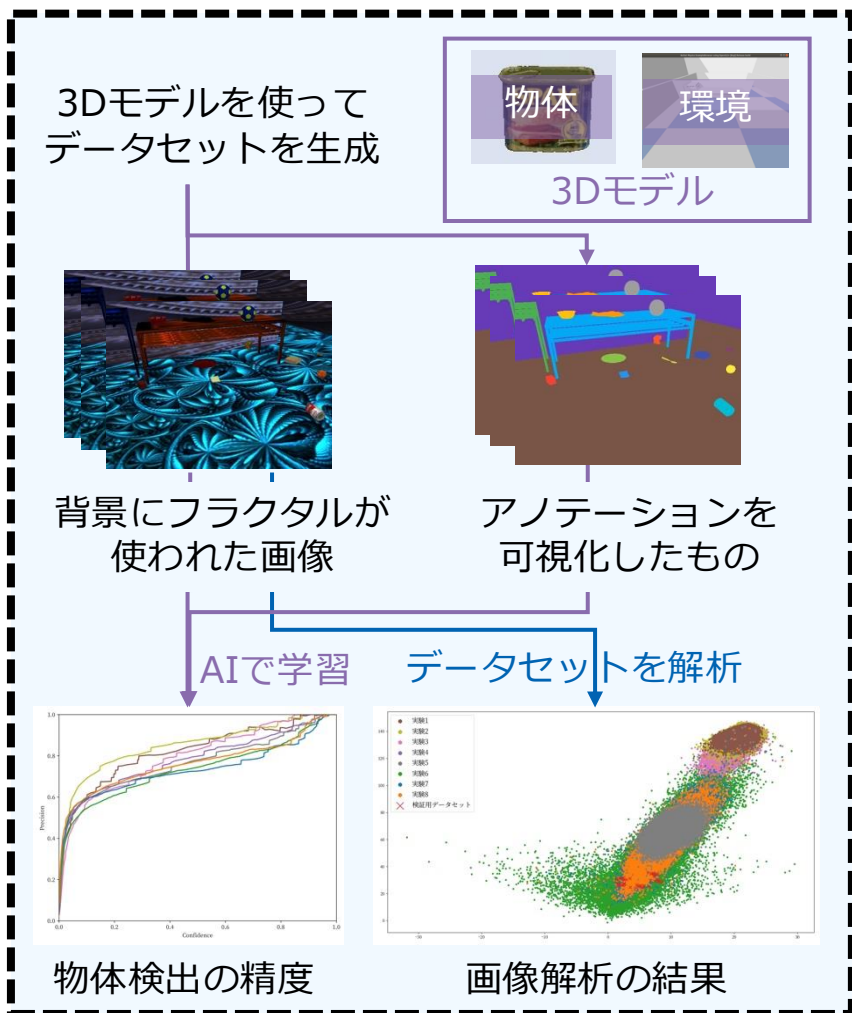
シミュレータでデータセットを作成する上でDomain Gapという課題がある。これをドメイン乱択化の考え方で解決する。

## 2. 提案

照明やカメラの画角, 背景などを乱択化する。背景にフラクタル模様を採用し, 作成した画像とそれを学習したAIモデルの精度を解析する。

## 3. 結果

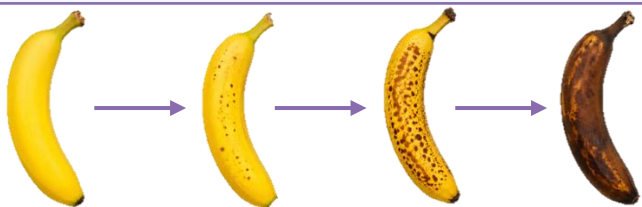
手動で7,093枚の作成に2週間かかるところ, 1時間で100,000枚作成できた。学習精度mAP\_50は0.16ポイント向上し0.827になった。



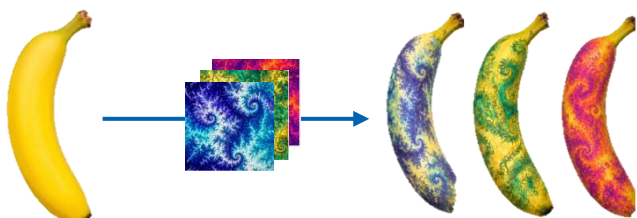
# 物体表面テクスチャの乱択化

キーワード：物体検出、  
ドメイン乱択化

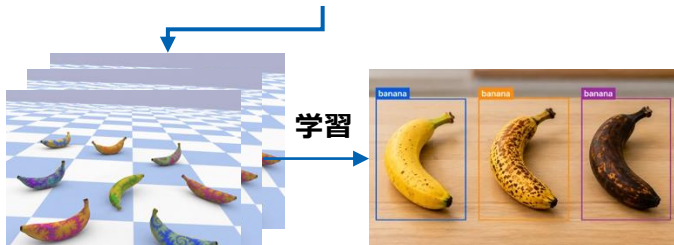
実物体は見た目の変化が起こる



物体表面をフラクタル画像で透過合成



物体表面乱択化



データセット生成

検出可能となる

## 1. 課題・新規性

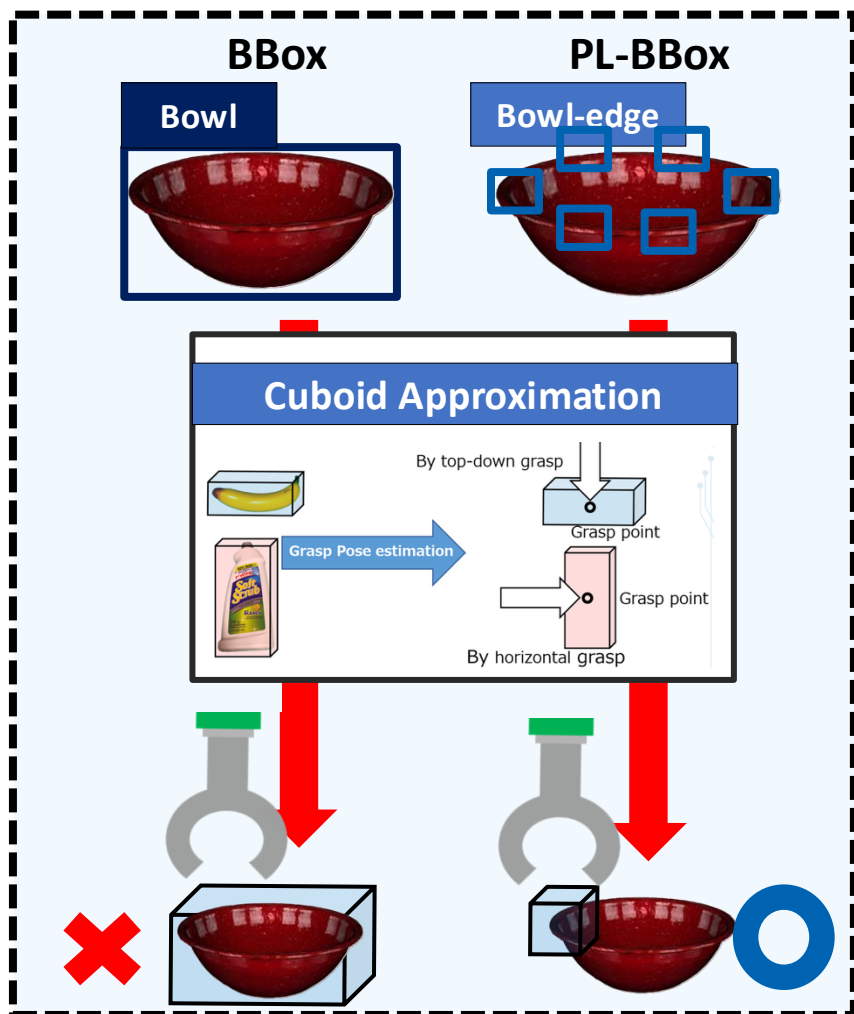
背景の多様化のみでは物体自身の見た目の変化（経年劣化・個体差）に対応できない課題がある。これを物体表面乱択化で解決する。

## 2. 提案

3Dモデルの表面にフラクタル画像を $\alpha=0.5$ で透過合成する。元の物体の表面特徴を保持しつつ、多様性を付与することができる。

## 3. 結果

単一クラス、10,000枚の画像をシミュレータで生成し学習した。検出精度mAPは+0.03ポイント向上し、0.85になった。



## 1. 課題・新規性

把持タスクにおいて把持点推定は必須だが、把持以前に物体の探索が必要な環境では、(1)物体検出、(2)把持点推定と2段階の工程が求められる

## 2. 提案

物体検出モデル(YOLO-v8)を応用して、物体全体ではなく、その物体の把持点を検出するPart-Level Bounding Boxを提案

## 3. 結果

YCBオブジェクトを用いた把持実験を行い、従来の物体検出単体では難しかった物体(Mug, Bowl, Cup)の把持成功率が最大30%改善

## 1. 課題・新規性

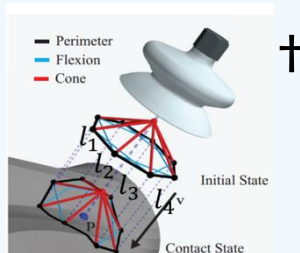
物体把持における吸着点推定の従来手法(SuctionNet)では, 吸着方向が深度法線から幾何的に算出され、表面法線情報を活かしてきれていない

## 2. 提案

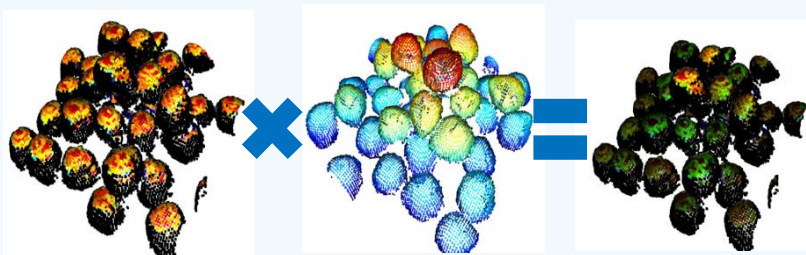
吸着点と吸着方向を同時に学習することで, 特徴表現が強化され性能が改善するという仮説を立て、その2つを同時に推定するモデルを提案

## 3. 結果

把持点推定の公開データセット (GraspNet Dataset)で検証し、従来手法のSuctionNetに比べ5%の性能改善



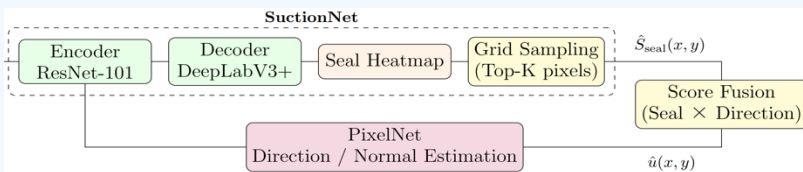
吸着スコア定義モデル



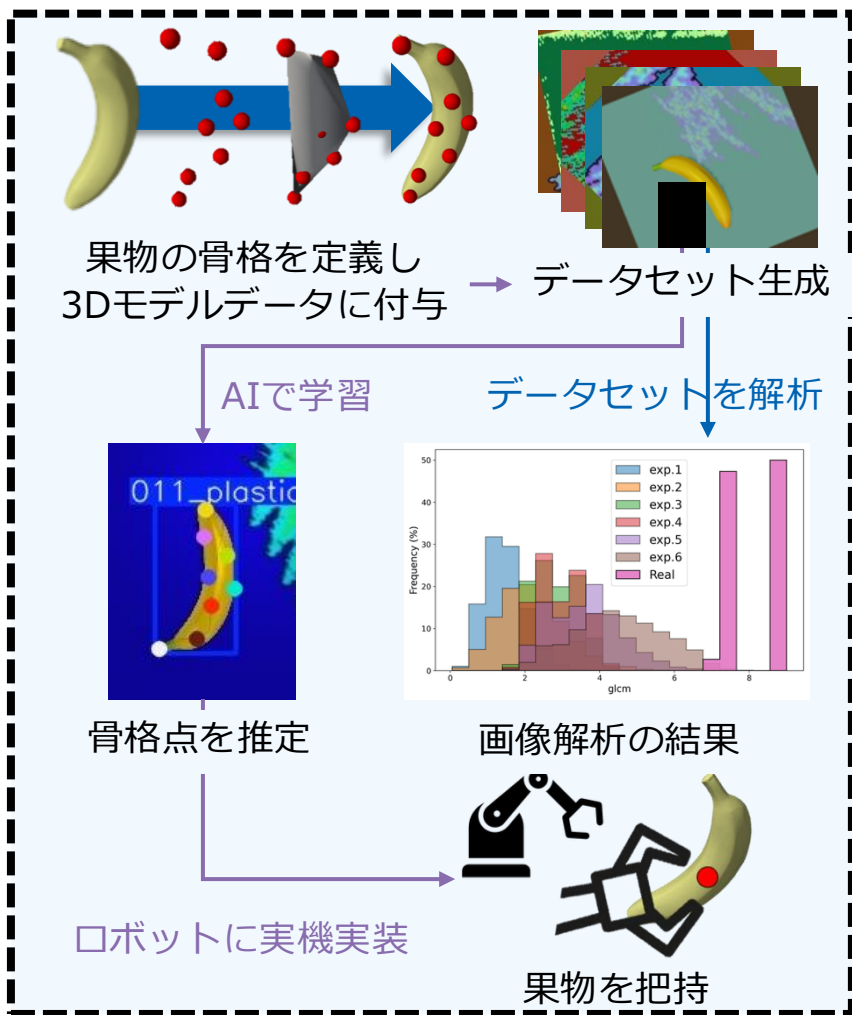
吸着スコア

高さスコア

合成スコア



提案architecture  
(Oriented-SuctionNet)



## 1. 課題・新規性

物体の疑似骨格点を把持点に応用する手法は骨格の定義・付与が課題である。自動骨格定義技術を開発し、データセット生成器に組み込む。

## 2. 提案

自動定義した骨格を用いてデータセットを生成し、骨格推定AIを学習する。生成した画像とAIの精度の解析を行う。AIをロボットに搭載する。

## 3. 結果

5種類の果物に対して、自動定義骨格を用いて物体を把持・設置できた。画像解析により、ドメイン乱択化の効果を定量評価できた。