

# Ultra Bot

## 小型自律走行ロボット向け物体認識用データセット生成と ROS-FPGA間の接続手法

天野 隼斗<sup>1</sup>, 森 隼人<sup>2</sup>, 水谷 彰伸<sup>1</sup>,  
小野 智寛<sup>1</sup>, 吉元 裕真<sup>1</sup>, 大川 猛<sup>2</sup>, 田向 権<sup>1</sup>

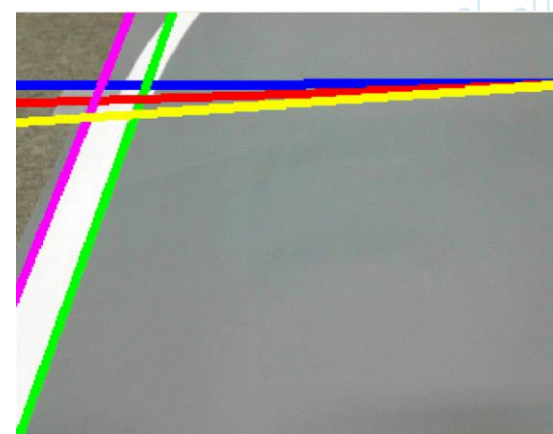
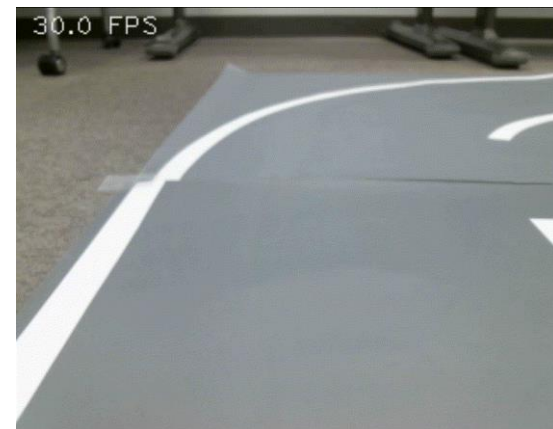
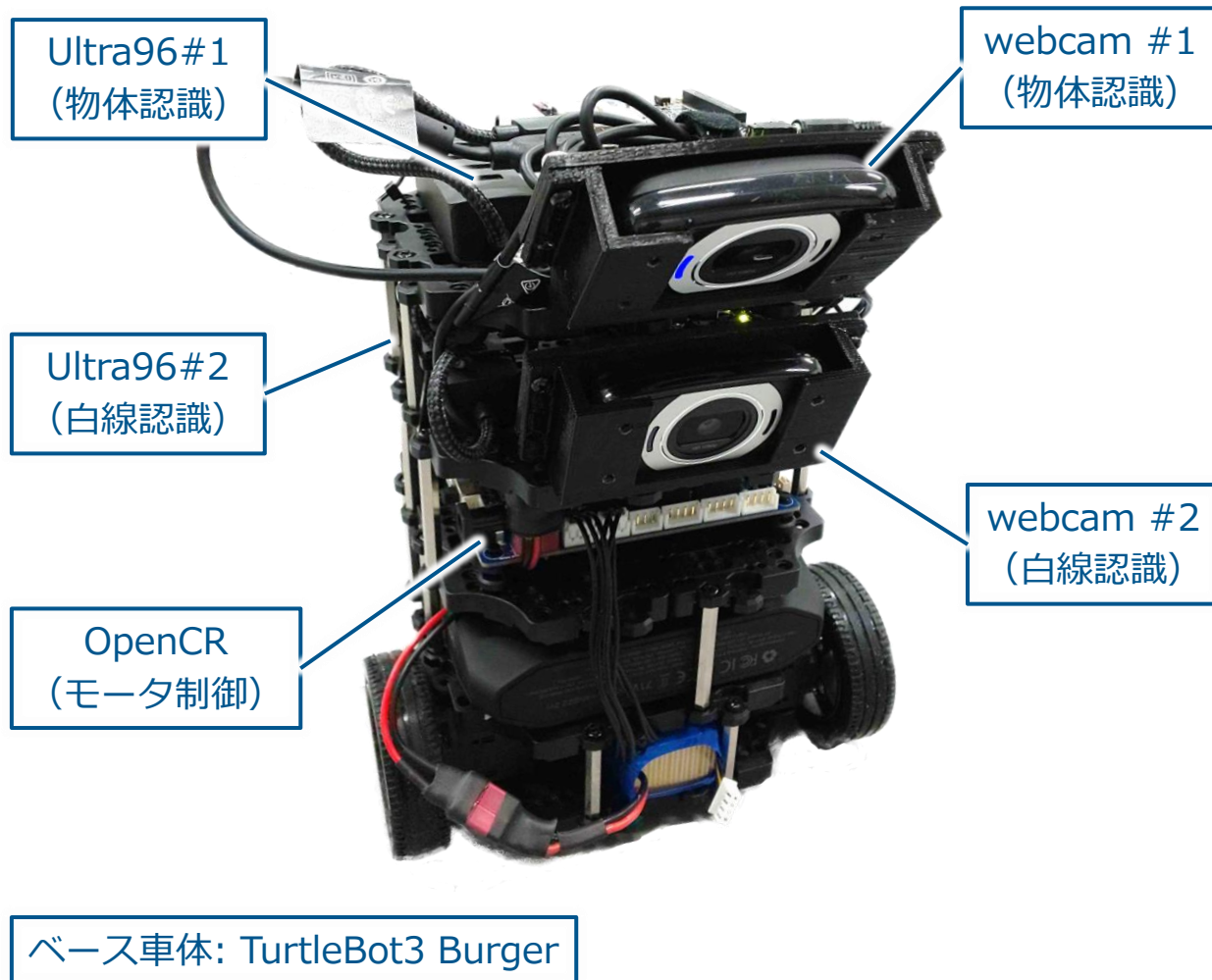
<sup>1</sup> 九州工業大学大学院生命体工学研究科

<sup>2</sup> 東海大学情報通信学部

第10回相磯秀夫杯 FPGAデザインコンテスト  
2021年10月23日～24日



# ロボットの構成



各FPGAボードでの認識結果を  
もとにしたROS2によるロボットの制御

# 障害物認識

- 物体認識アルゴリズム

- ✓ YOLO+v3-tinyを使用
- ✓ **Vitis AI**によりモデルを変換し, SoC-FPGAボード上に実装

- データセット生成法

- ✓ 3Dスキャナで撮影した3Dモデルと道路画像を組み合わせ  
**100万枚の学習用データ**を高速生成††
- ✓ このデータセットを用いて学習したYOLOv3-tinyでの**mAP†††は94%**



(1) 3Dモデルの作成

(2) 背景画像の生成

(3) 3Dモデルと背景画像の合成

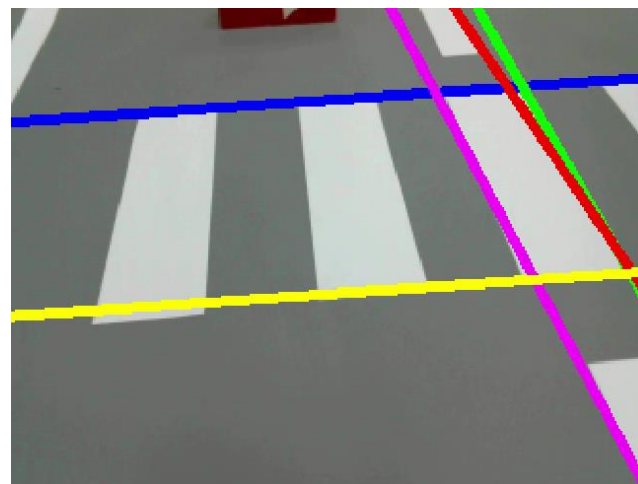
# 白線認識

- 白線認識アルゴリズム

- ✓ **ハフ変換**により直線を抽出
- ✓ **Vivado HLS**を用いてアルゴリズムをSoC-FPGAボード上に実装
- ✓ **FOrEST+**により, **FPGAロジックをROS2ノードとして実装**

- FPGAロジックの資源使用率

- ✓ LUT: 79%, BRAM 18K: 47%,  
FF: 11%, DSP48E: 1%



ハフ変換により抽出された直線

# Thank you!

ご清聴ありがとうございました。

<https://www.brain.kyutech.ac.jp/~tamukoh/>

<https://sites.google.com/view/ohkawalab/>

