

産総研紹介（学生向け）

<https://unit.aist.go.jp/digiarc/smrt/>

<https://staff.aist.go.jp/k.koide/>

https://twitter.com/k_koide3

チーム紹介

産業技術総合研究所

情報・人間工学領域

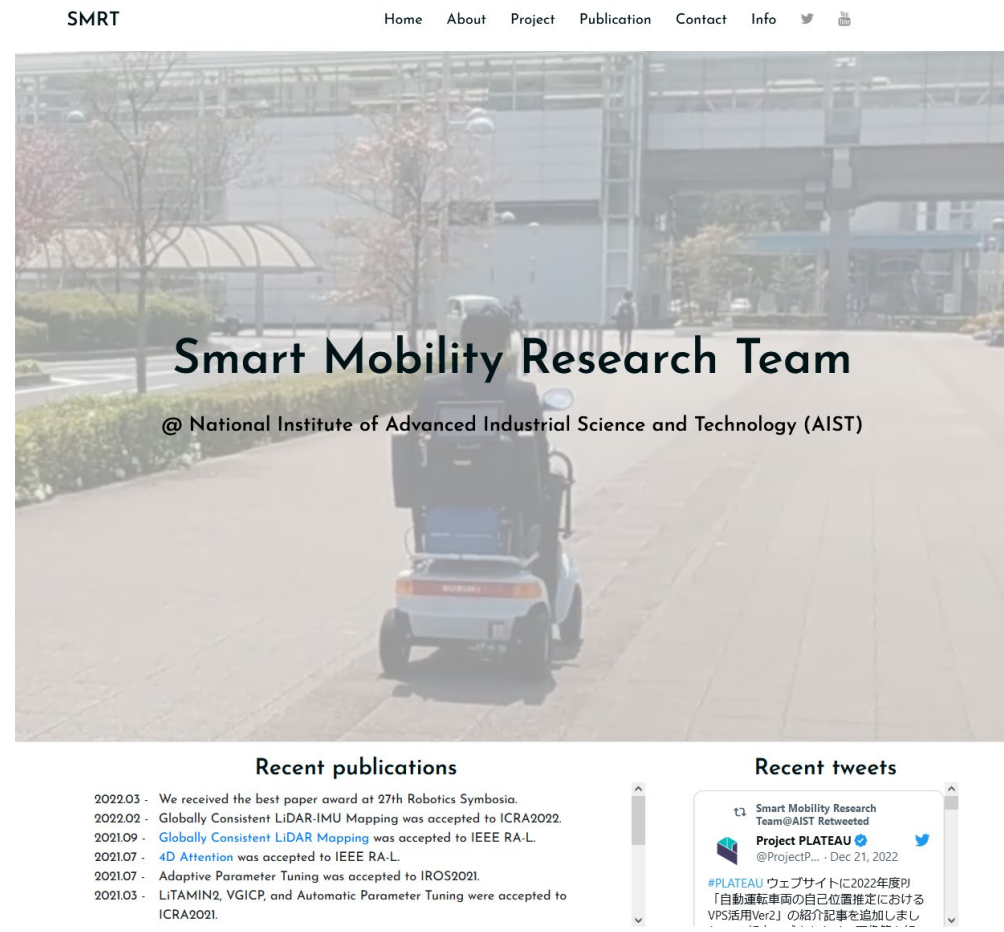
デジタルアーキテクチャ研究センター

スマートモビリティ研究チーム

スマートモビリティ研究チーム

パーソナルモビリティの自律運転

- **環境認識**
(地図生成/障害物検知)
- **自己位置推定**
(LiDAR・カメラを用いた事前地図)
- **人物状態推定**
(位置情報 / アテンション推定)
- **経路計画**
(障害物回避行動生成)



<https://unit.aist.go.jp/digiarc/smrt/>

メンバー

チーム長
横塚将志

主任研究員
大石修士

主任研究員
小出健司

研究員
高野瀬碧輝

契約職員・派遣職員
濱垣・塩崎・朝日・田中

アシスタント
鈴木ひとみ

NEDO SIP 安心・安全モビリティの開発





セニアカー



WHILL



セグウェイ



AGV



四脚ロボット



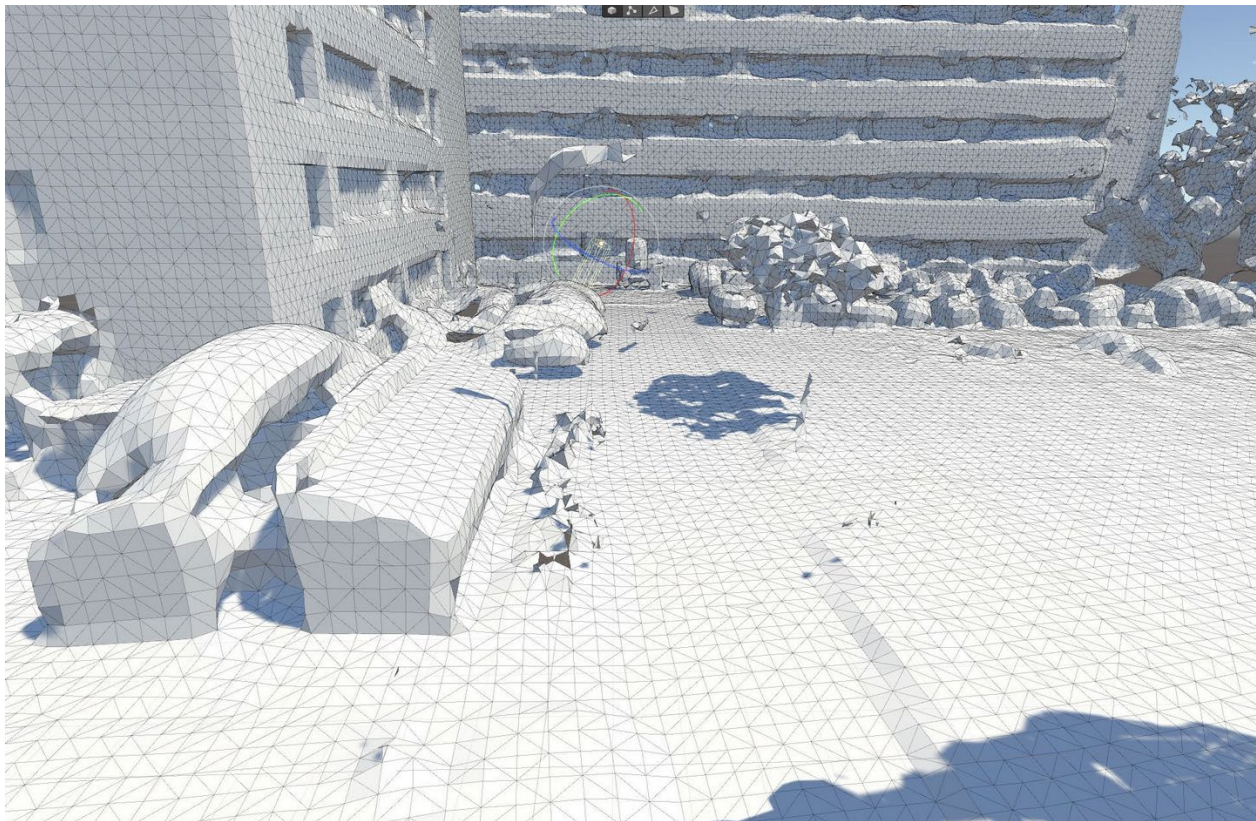
ドローン



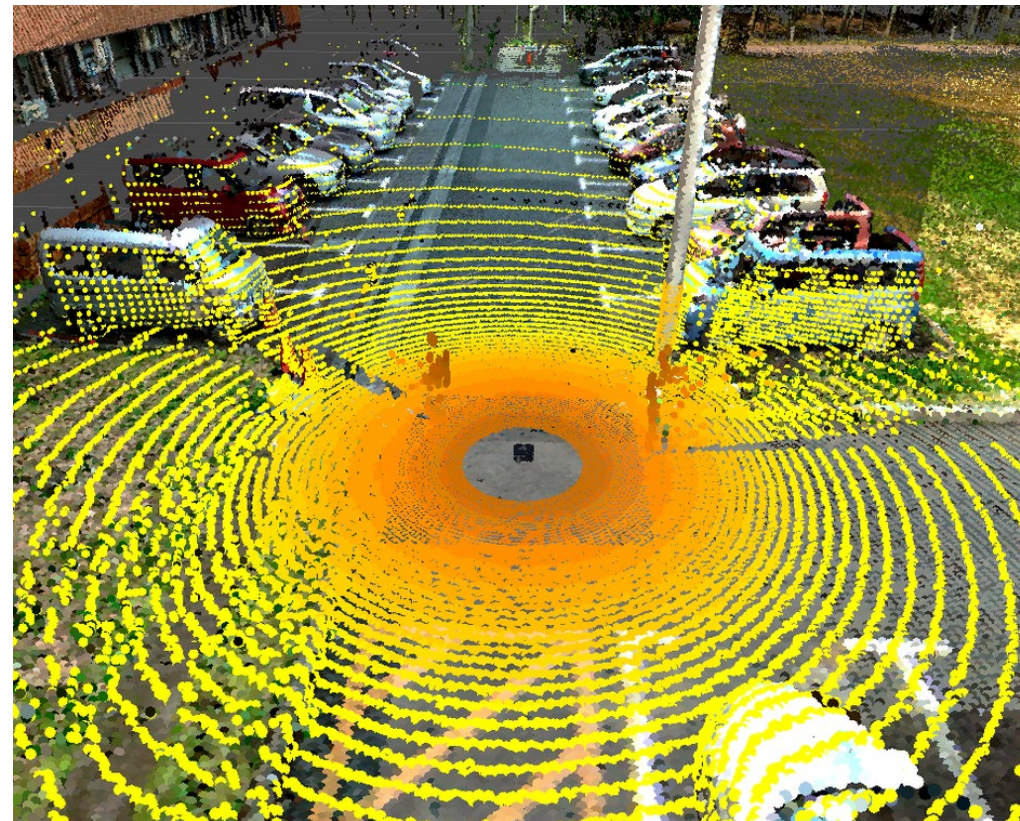
船舶・建機

自律動作するシステム全般の認識機能の研究開発

Digital Twin-based Simulation



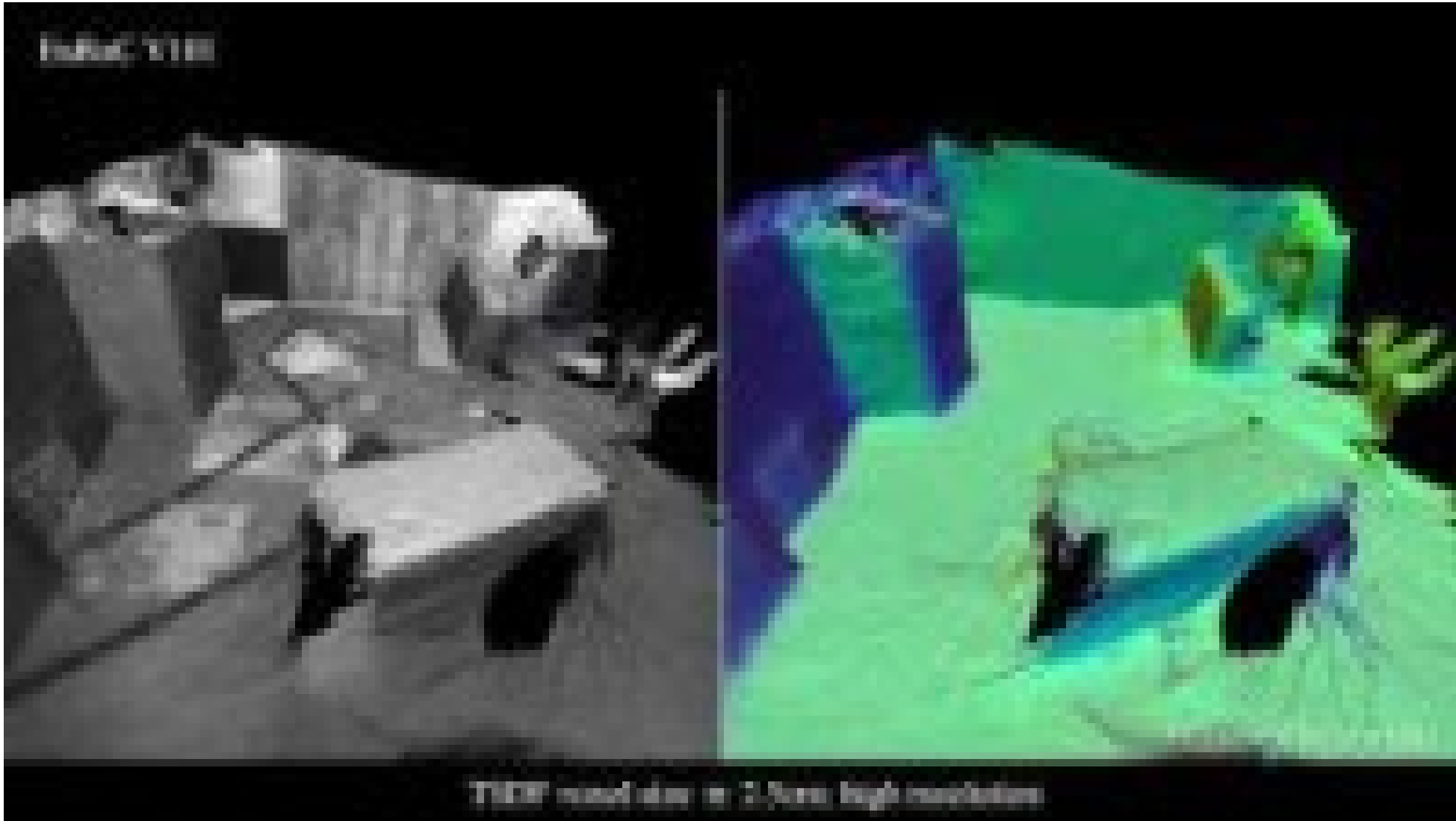
現実環境の3Dモデル化 (デジタルツイン)



LiDARシミュレーション

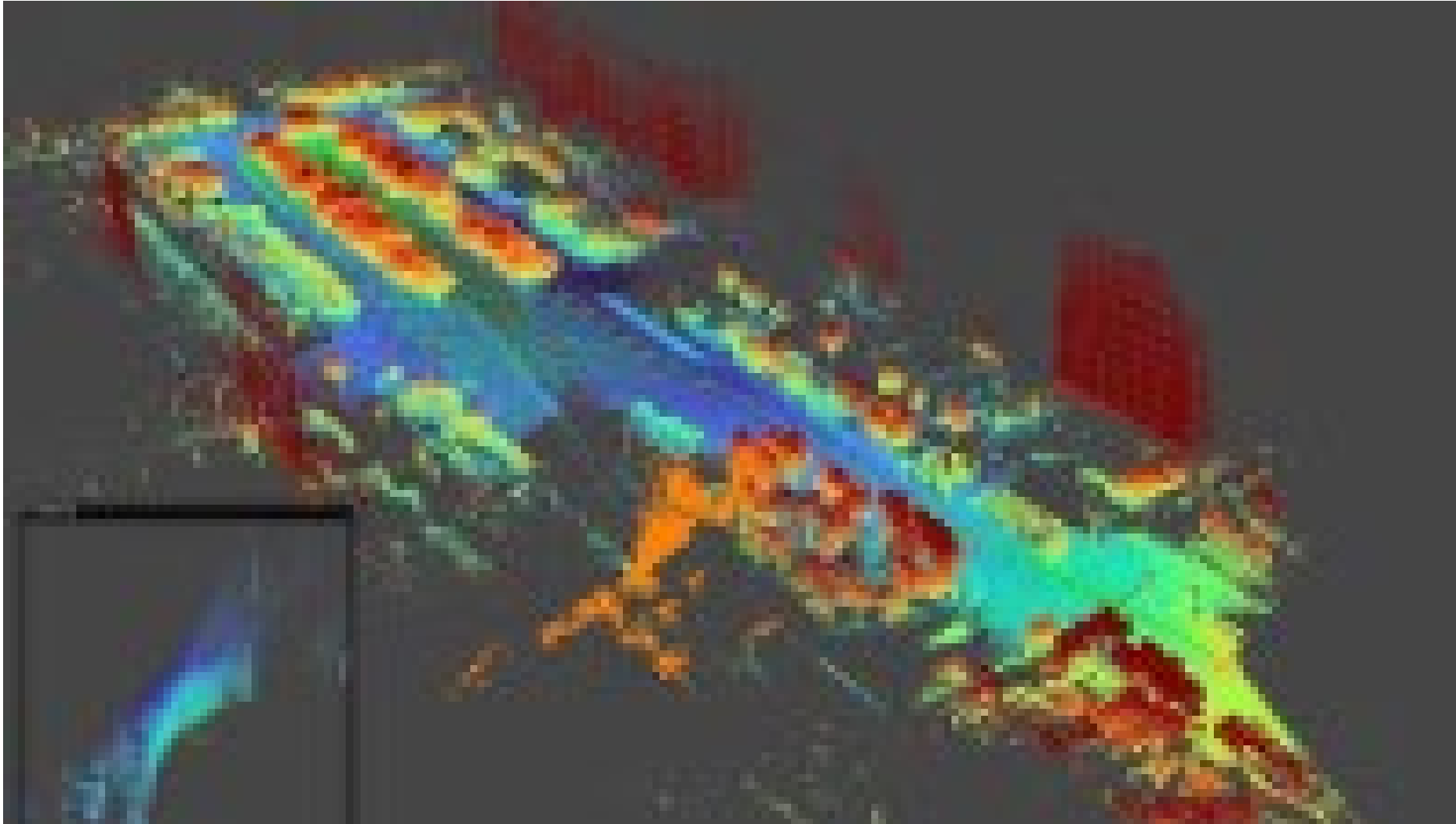
<https://youtu.be/yfKccCmmMsM>

ViTAMIN-E : Visual SLAM



<https://youtu.be/GY9FPVmNWBu>

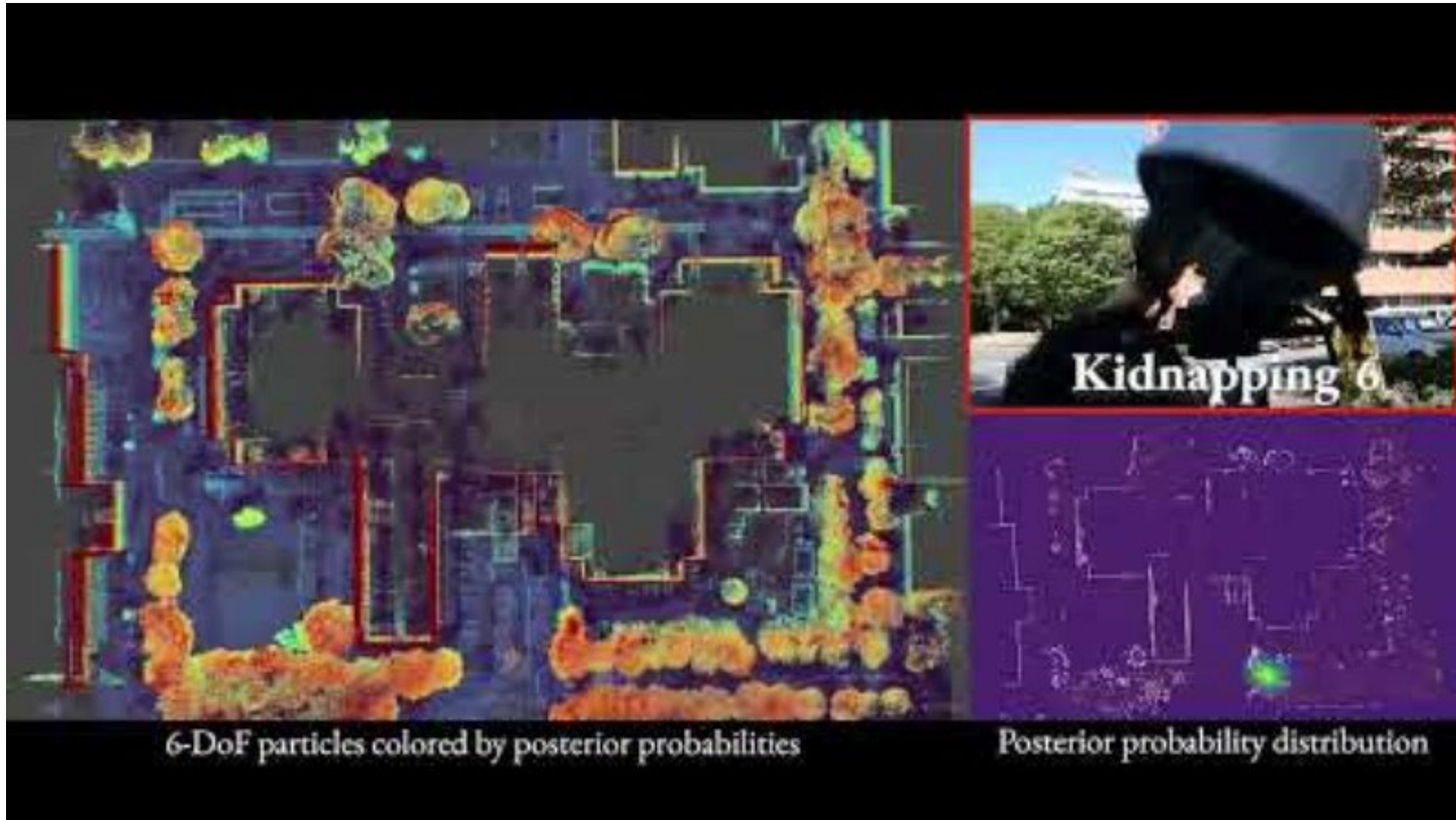
LiDAR-IMU タイトカップリング



Koide et al., "Globally Consistent and Tightly Coupled 3D LiDAR Inertial Mapping", ICRA2022

<https://youtu.be/8FQDdUwzZJE>

6DoF Monte Carlo Localization with GPU Stein Particle Filter



<https://youtu.be/HpdWCdt3KGY>

LiDAR Simulation and Pedestrian Detection



Shimizu et al., "Sensor-independent Pedestrian Detection for Personal Mobility Vehicles in Walking Space Using Dataset Generated by Simulation", ICPR2020

<https://youtu.be/SslrXxnOgaQ>

移動ロボットのための単眼人物識別



https://youtu.be/NG2V3Qs_L8g

4D Attention Mapping



学生受け入れ

過去の受け入れ実績

技術研修生&RA

博士：名古屋大D2 (2022)、豊橋技科大D2 (2022)、東北大D2 (2023)

修士：東大M2 (2021)、名城大M2 (2023)、豊橋技科大 M2 (2023)

学部：豊橋技科大B4 (2022 x 2, 2023 x 2, 2024 x 2)

目標ライン

学部：SNS上で動画などで成果発表

修士・博士：国際会議・論文誌への論文投稿 (ICRA、IROS、RA-L など)

滞在期間例

東北大D2：2023年5月～2025年3月 (11か月 + リモート12か月)

名古屋大D2：2022年1月～2022年4月 (4ヶ月)

名城大M2：2023年5月～2023年7月 (3ヶ月)

豊橋技科大B4：毎年1月～2月 (2ヶ月)

現在の受け入れ学生

技術研修生&RA

- 東北大D3
- 東北大M1
- 筑波大M1
- 豊橋技科大M1

外部生

- 慶応大M1 x 2

研修内容

- 週一（木曜）で学生全員ミーティング
- RA勤務日、つくば来所時は終業時に10分程度相談
- チームslackで随時相談・情報共有

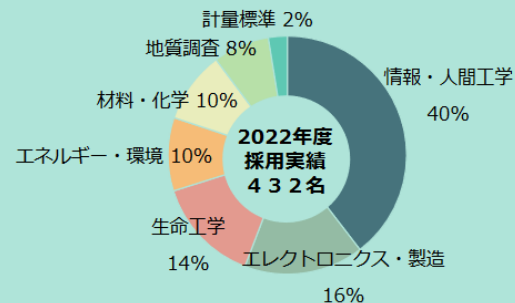
＼産総研で働きながら、学位取得を目指しませんか？／

産総研リサーチアシスタント制度

産総研は、優れた研究開発能力を持つ大学院生を、産総研リサーチアシスタント（RA）として雇用しています。雇用された大学院生は、産総研の研究者と共に国の研究開発プロジェクト等に参画し、その研究成果を学位論文に活用することができます。産総研は、意欲ある大学院生が研究開発のプロフェッショナルとなることを応援し、若手研究者を育成します。

対象	博士後期課程 （博士課程）	博士前期課程 （修士課程）
条件	産総研の研究開発プロジェクトの推進に大きく貢献可能な高度な研究開発能力・論文生産能力を持ち、研究者の指導の下、自立的に業務を遂行できること。	産総研の研究開発プロジェクトの推進に貢献可能な研究開発能力を持ち、研究者の指導の下、自立的に業務を遂行できること。
雇用日数	1か月あたり平均10～14日 （外国人留学生の方は10～12日）	1か月あたり平均4～14日 （外国人留学生の方は4～12日）
給与額	時給1,900円 （月14日勤務で月額約20万円）	時給1,500円 （月7日勤務で月額約8万円）

※研究課題等については事前に指導教官および受入希望の産総研研究者とご相談ください。
 ※月の残り日数は技術研修員として、技術研修を受けることができます。
 ※規程に基づき、通勤手当の支給があります。
 ※一日当たりの勤務時間は7時間45分（休憩1時間）です。
 ※RAは産総研の契約職員ですので、研究成果・知財等は産総研に帰属します。
 ※成果を公表する際には、所定の手続きにより事前に産総研の承認が必要になります。

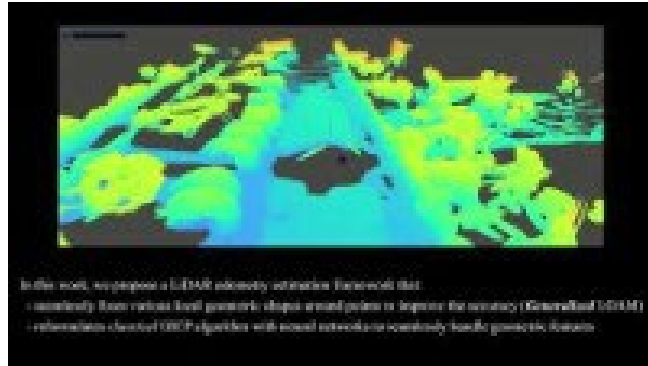


最新の公募情報は
産総研HPで検索

産総研 RA



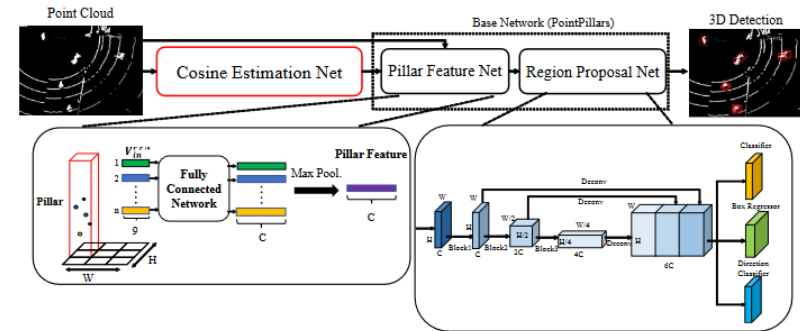
過去の学生プロジェクト



Neural networkとLiDAR SLAMの統合
[Honda et al., IEEE RA-L, 2022]



注視点からの一人称行動予測, [Matsubara]



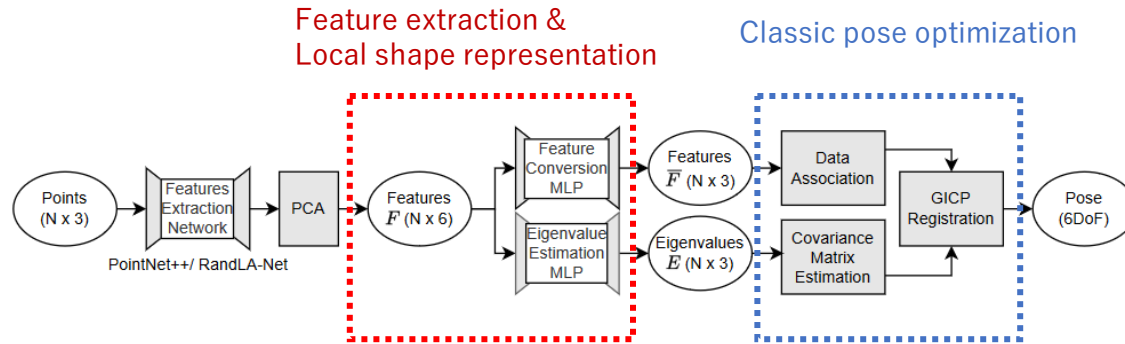
モビリティ環境のためのLiDAR人物検出
[Shimizu et al., ICPR, 2021]



Football SLAM, [Amano]

過去の学生プロジェクト (1/5)

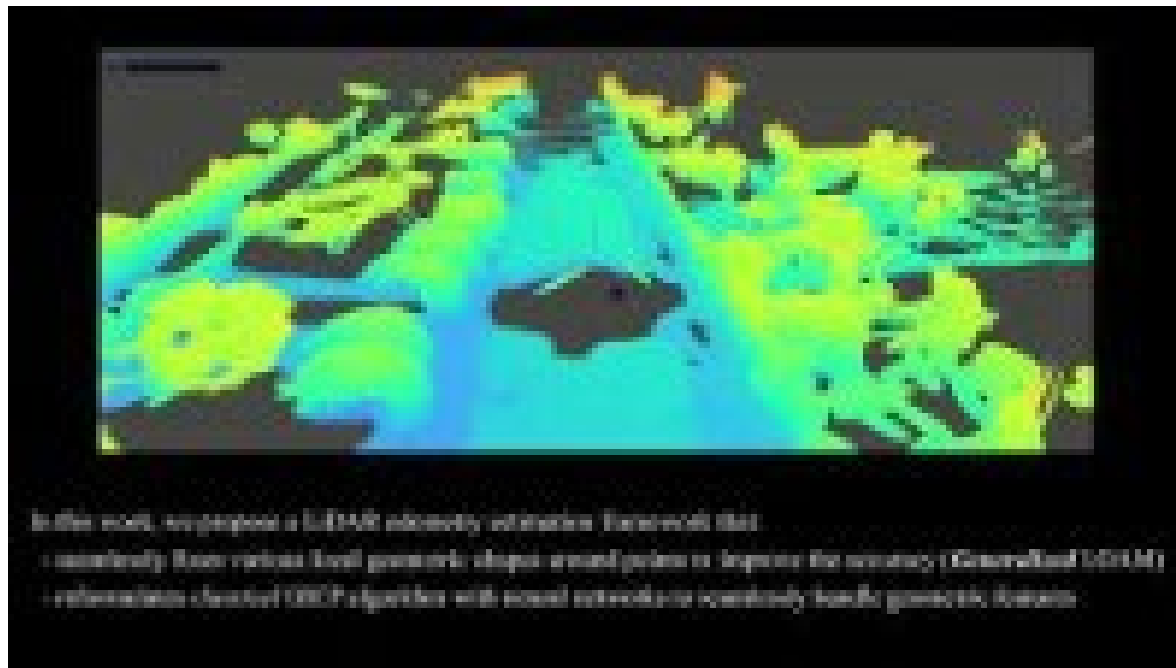
Honda et al., Generalized LOAM: LiDAR Odometry Estimation with Trainable Local Geometric Features, IEEE RA-L (ICRA2023), 2023



SLAM分野でニューラルネットによるE2Eでの姿勢推定はあまり精度が出ていない

NNによる特徴表現力を利用しつつ、古典的な姿勢最適化 (ICP) の精度を上げたい

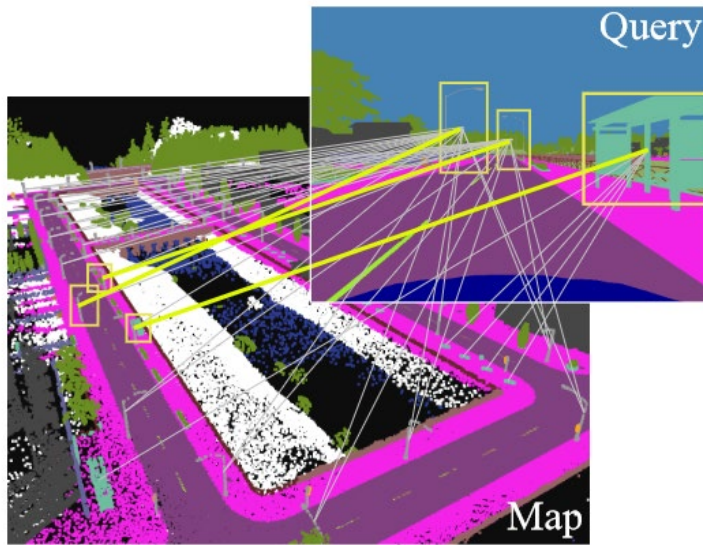
ニューラルネットワークによる特徴量抽出と古典的な姿勢最適化 (ICP) の融合



<https://youtu.be/6ksAjTQ3fCY>

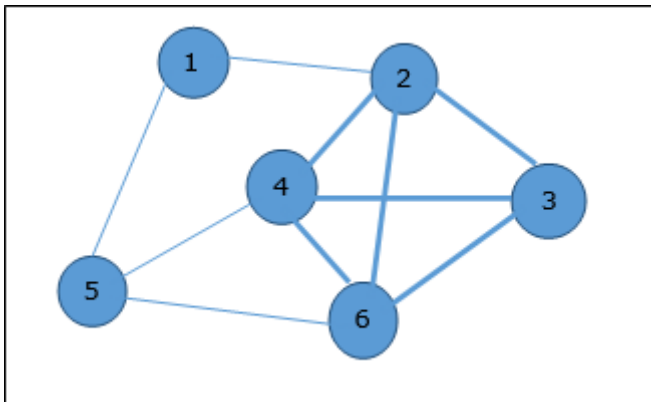
過去の学生プロジェクト (2/5)

Matsuzaki et al., Single-Shot Global Localization via Graph-Theoretic Correspondence Matching, Advanced Robotics, 2023



大域姿勢推定手法の多くは画像 vs 画像や
点群 vs 点群 といった同じモダリティに
限られている

点群地図 vs カメラ画像といった異なる
モダリティ間での大域姿勢推定のため、
セマンティックラベルのマッチングをグ
ラフ理論の最大クリーク問題に帰着して
解く



過去の学生プロジェクト (3/5)

Aoki et al., 3D-BBS: Global Localization for 3D Point Cloud Scan Matching Using Branch-and-Bound Algorithm, ICRA2024

3D-BBS: Global Localization for 3D Point Cloud Scan Matching Using Branch-and-Bound Algorithm

Koki Aoki*, Kenji Koide**, Shuji Oishi**, Masashi Yokozuka**,
Atsuhiko Banno**, and Junichi Meguro*

* Meijo University

** National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

理論的最適性の保証されたBranch-and-Boundアルゴリズムによる姿勢推定手法をGPU処理を取り入れて3次元地図上での姿勢推定に適用

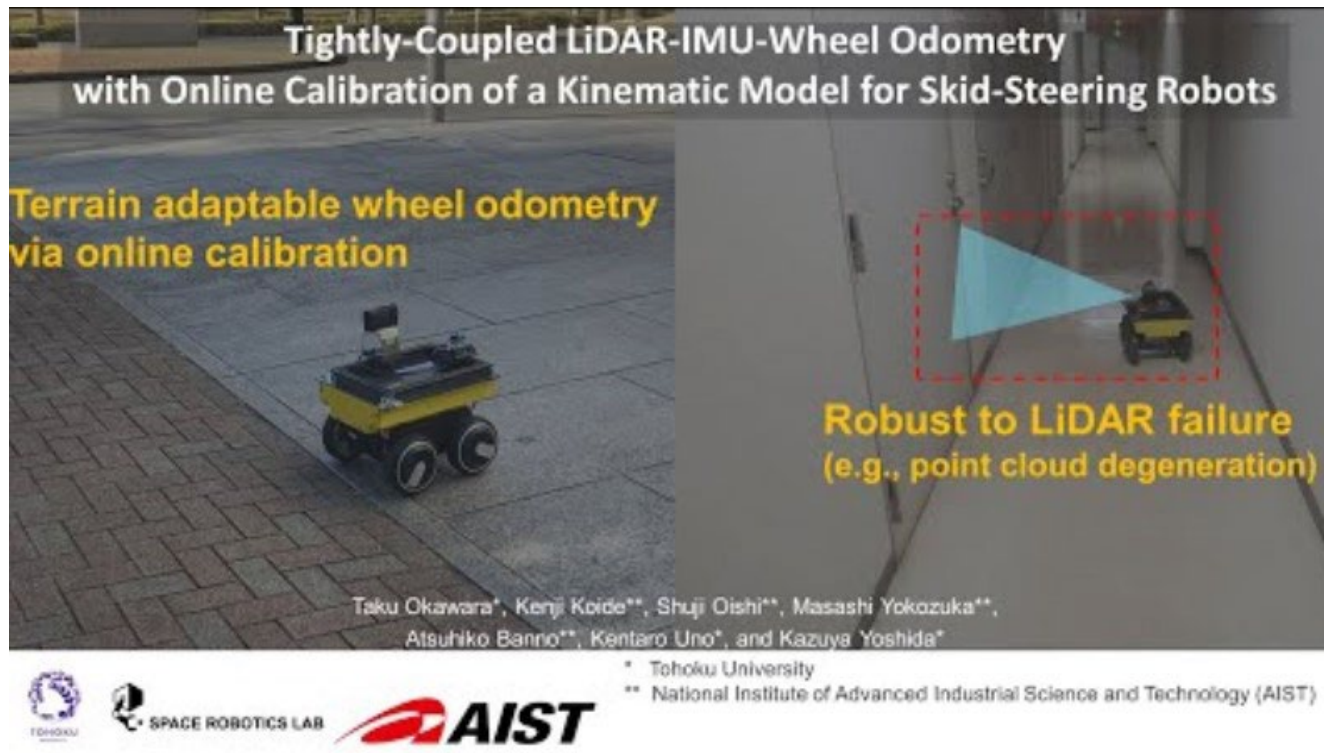
大規模地図上での数百msec 程度での安定した姿勢推定を実現

コード公開

<https://youtu.be/QGxnDnwkG1k>

過去の学生プロジェクト (4/5)

Okawara et al., Tightly-Coupled LiDAR-IMU-Wheel Odometry with Online Calibration of a Kinematic Model for Skid-Steering Robots, Access, 2024



点群が縮退するトンネルや通路などの環境でのSLAMは依然として難しい

車輪オドメトリは点群縮退環境で大きな助けになるが、車輪回転に対する移動量は環境依存で変化する

LiDAR-IMU-Wheel 制約をすべて同じ目的関数上で最小化することで、車輪オドメトリモデルをオンラインで獲得しつつ高精度なSLAMを行う

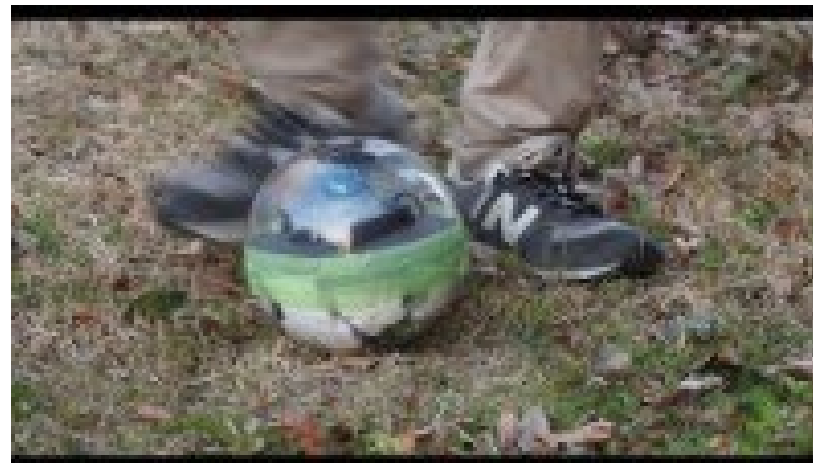
コード公開

<https://youtu.be/Vss86xUhU80>

過去の学生プロジェクト (5/5)



注視点からの一人称行動予測, [Matsubara]



Football SLAM, [Amano]



四脚ロボット制御, [Iwasawa, Takasawa]



ペットロボット制御, [Shimada, Nishizawa]

受け入れテーマ

何やっても自由

- 原則として学生が興味とやる気を持って取り組める内容を相談の上決めます
- やる気があるなら、下記キーワードに当てはまらない内容でもOK
(ただし、その場合は自力で研究動向などを把握する力が多めに求められます)

キーワード

- Visual / LiDAR / IMU / GNSS 自己位置推定・地図生成 (SLAM)
- ファクタグラフ最適化 / グラフマッチング / 分散最適化
- 並列計算機 (マルチスレッドCPU / GPU / ABCI スパコン)
- 自動運転モビリティ / ドローン / 四脚ロボット
- 人物追従サービスロボット (人物検出・追跡・識別・行動解析)