

運転支援システム開発のための 統合型データ収集プラットフォームの現状報告

野尻 紘聖^{1,*} 洗 大智² 大塚 弘文³ 堀川 悦夫⁴

Status Report of Integrated Data Collection Platform for Drive Assistant System Development

Kosei Nojiri^{1,*}, Daichi Arai², Hirofumi Ohtsuka³, Etsuo Horikawa⁴

In this paper, it is reported on the current status of our efforts since last year, including the outline of the platform for synchronous collection of data output from four cameras for capturing the surrounding environment of the vehicle and the driving behavior of the driver, and one IMU sensor installed in the vehicle, as well as the results of data collection and analysis assuming a pedestrian running out as a verification experiment on campus. Based on the needs of medical professionals who have extensive experience in making medical decisions regarding the driving of senior, the objective of the development was to simplify measurement and analysis through sensor fusion. The developed platform uses four Raspberry Pis and a communication system called ROS (Robot Operating System) 2 to link them together. In addition, the platform includes a user interface system to enhance the convenience of operation using the M5Stack Core2. The experimental results show that our platform is inexpensive, highly customizable and synchronized.

キーワード：統合型データ収集プラットフォーム、運転支援、ROS2

Keywords : Integrated Data Collection Platform, Drive Assist, Robot Operating System 2

研究プロジェクトの分類 (いずれかを選択)	1. 障害者支援、2. 高齢者支援、3. 医工連携、4. 農耕連携、5. その他
支援対象 (重複の場合は併記)	1. 肢体不自由、2. 視覚障害、3. 聴覚障害、4. 知的障害、5. 協力（支援）者支援、 6. 医用支援、7. その他
支援内容	1. 生活行動、2. 移動支援、3. 動作支援、4. 操作支援、5. 学習支援、6. 作業労働支援、 7. 見守り・介護、8. リハビリ、9. 診断支援、10. 治療支援、11. その他

1. はじめに

高齢者の運転に関する医学的判断に豊富な経験を持つ医療関係者のニーズを踏まえ、センサーフュージョンに

よる計測と解析の簡略化を目的に、昨年度から統合型データ収集プラットフォームの開発に着手している^{[1]~[4]}。

本稿では、車両の周辺環境および運転手の運転行動を撮影するための4台のカメラと、車両に搭載した1台のIMUセンサの出力データの同期収集の概要、および校内での検証実験として歩行者の飛び出しを想定したデータ収集の結果を述べる。

2. 統合型データ収集プラットフォームの概要

開発したプラットフォームには、4台のRaspberry Pi4を用い、それらを連携させるためにROS(Robot Operating System)2という通信システムを採用している。さらに、プラットフォームには、M5Stack Core2を用いた操作の利便性を高めるためのユーザーインターフェースシステム

¹ 電子情報システム工学系 CI-グループ
〒861-1102 熊本県合志市須屋 2659-2
Faculty of Electronics and Information Systems Engineering,
2659-2 Suya, Koshi-shi, Kumamoto, Japan 861-1102

² 専攻科 電子情報システム工学専攻
〒861-1102 熊本県合志市須屋 2659-2
Advanced Courses, Electronic and Information Engineering,
2659-2 Suya, Koshi-shi, Kumamoto, Japan 861-1102

³ 企画運営部
〒861-1102 熊本県合志市須屋 2659-2
Board of Administration,
2659-2 Suya, Koshi-shi, Kumamoto, Japan 861-1102

⁴ 福岡国際医療福祉大学
〒814-0001 福岡県福岡市早良区百道浜 3 丁目 6-40
3-6-30 Momotihama, Sawara, Fukuoka, Fukuoka Japan 814-0001

* Corresponding author:
E-mail address: nojiri@kumamoto-nct.ac.jp (K. Nojiri).

が含まれている。

現時点において開発したプラットフォームは、USB 接続の Web カメラ、IMU センサおよび GNSS モジュールなどのセンサから同期した情報を収集することを想定している。本稿では、Web カメラとして Logitech 社製 C270 を 4 台、IMU センサとして Intel 社製 RealSense T265 を用いたシステムについて述べる。

開発したプラットフォームの構成例を図 1 に示す。

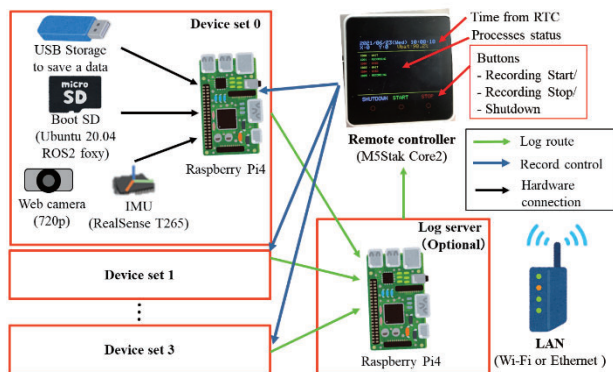


図 1 プラットフォームのシステム構成例

3. 検証実験

開発したプラットフォームにおいて、4 台の Web カメラと 1 台の IMU センサからのデータを同期して収集可能か同課の検証実験を行った。ここで、4 台のカメラはそれぞれ、運転者の顔、運転者の足元、車両の前方および車両の後方の撮影に用いる。また、IMU センサから取得する情報は、車両の横方向の加速度、進行方向の加速度およびヨー角とする。

検証実験に用いた車両は ZMP 社製の一人乗り電気自動車 MV2、検証実験は、本校内で比較的平坦かつ長い直線路で、歩行者の飛び出しを想定できる場所で実施した。

車両とセンサの設置個所および実験で想定するシナリオを図 2 に示す。

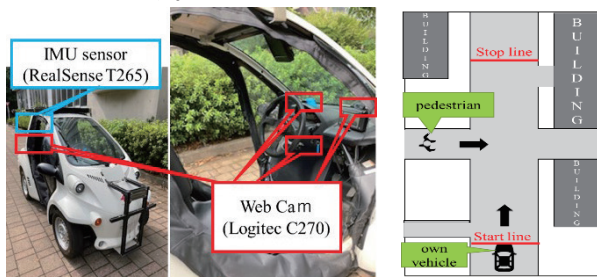


図 2 検証実験に用いた車両とセンサの設置個所 (左) および想定する歩行者の飛び出し (右)

自車両に対して左側から歩行者が飛び出すと想定したときの実験結果を図 3 に示す。図 3 より、4 台のカメラ

で取得した画像を並べて表示し、画像の確認が容易に行える。また、IMU センサの結果を移動平均を用いて平滑化し、画像とともにプロットすることも可能である。



図 3 検証実験

4. おわりに

本稿では、運転支援システム開発のための統合型データ収集プラットフォームの現状および校内での検証実験として追い越し運転でのデータ収集の結果を述べた。実験結果より、本プラットフォームを用いることで、安価でかつ、高いカスタマイズ性と同期性を有することが示された。

今後は、GNSS や LiDAR など、運転支援システム開発で想定されるさまざまなセンサ情報の同期取得、プラットフォームの組み込みシステム化、データ収集の性能検証および時間的に同期したセンサデータ群をデータセットとしてライブラリ化し、さまざまな分野の研究開発者にそれらを活用してもらう基盤を構築する予定である。

(令和 3 年 10 月 11 日受付)

(令和 3 年 12 月 24 日受理)

参考文献

- (1) 洗大智, 野尻紘聖, 大塚弘文:「運転支援システム開発のための統合型データ収集プラットフォームの基本設計」, 第 5 回日本福祉工学会九州支部大会講演論文集, pp.32-33 (2020).
- (2) 洗大智, 野尻紘聖, 大塚弘文:「ROS2 を用いた統合型データ収集プラットフォーム」【オンライン開催】令和 3 年電気学会全国大会, 講演番号 3-066 (2021).
- (3) Kosei Nojiri, Hirofumi Ohtsuka, Daichi Arai and Etsuo Horikawa:「CDIO Approach based Educational Project of Sensor Fusion for Assistive Technology」, Proc. of 4th International Symposium on Advances in Technology Education(ISATE), No.239 (2021).
- (4) Daichi Arai, Kosei Nojiri, Hirofumi Ohtsuka and Etsuo Horikawa:「Integrated Data Collection Platform Using ROS2」, IEEE 10th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), No.5 (2021).