

令和 6 年 6 月 19 日現在

機関番号：16101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K11790

研究課題名（和文）ブロックチェーンにおける高性能画像解析を用いた自動運転支援システムの開発

研究課題名（英文）An Autonomous Driving Assistance System on Intersection Using High-Performance Image Analysis

研究代表者

宋 天 (SONG, Tian)

徳島大学・大学院社会産業理工学研究部（理工学域）・准教授

研究者番号：10380130

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：ブロックチェーンを用いて安全性を高めたシステムを提案し、交差点における認識効率を向上するための様々なアルゴリズムを提案した。日本の交差点に特化したデータセットを構築した。交差点に設置した複数のカメラ間の認識性能の補完手法をさらに改善し、高い認識性能を実現した。画像圧縮に関しては、VVCを用いて交差点映像の背景不変性と昼夜映像の特徴を利用した手法を考案した。交差点映像における画像分割が認識性能に貢献できるため、交差点映像に特化したデータセット作成し、走行車両、歩行者、歩道、道路を高速かつ高性能なセグメンテーションを実現した。また、研究成果を研究論文にまとめ、複数発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

次世代の自動運転の実用化に向け、多くの研究者が様々な技術を集結してその可能性を探っている。しかし、自動運転車に多数の高性能センサーを装着して数年をかけて学習を繰り返しても実用化まで達していない現実がある。車両単体が複雑多様な環境を正しく認識することが極めて困難であるため、既存のシステムに定置センサーを活用した情報共有システムを用いた補助システムが有効である。本研究は、最先端の情報、通信技術を総合的に利用し、自動運転の実現に向けた新たなフレームワークを提案した。さらに、この新しいフレームワークの構築に関わる重要な技術問題を洗い出し、複数の課題について有効な手法を提案した。

研究成果の概要（英文）：We proposed a blockchain-based system to enhance security and various algorithms to improve recognition efficiency at intersections for autonomous driving assistance systems. An original dataset specifically dedicated to intersections in Japan is constructed. We further improved the recognition performance compensation method between multiple cameras installed at intersections to achieve high recognition performance. For the video coding approach, a method utilizing VVC was devised by using the background invariance and day-night image characteristics of intersection footage.

Since image segmentation in intersection footage can contribute to recognition performance, a dataset specifically tailored to intersection footage was created, enabling high-speed and high-performance segmentation of vehicles and pedestrians, sidewalks, and roads. Furthermore, our research is concluded and published on several proceedings and transactions.

研究分野：動画像符号化、VLSI設計、AIアルゴリズム

キーワード：Video coding 自動運転 Image Analysis Video segmentation

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

昨今、自動運転の実現に向けた競争が一層激しくなり、レベル4に達した自動運転車を商用化するのが鍵となる。自動運転を支える重要技術はいくつかあるが、各種高機能センサーを用いた運転環境の認識技術が最も鍵となっている。特に、イメージセンサーの性能を強化し、人工知能技術を用いて画像解析により走行環境を認識する技術が有力視されている。しかし、自動運転の実現に向けた車両単体の学習による知能化には限界がある。車両単体がいくら時間をかけ、様々な走行状況を想定した学習を繰り返しても、度々想定外の状況による事故が起る。従って、既にサービスが開始した5G環境を利用し、交差点に設置したセンサー及び情報提供用サーバーを用いて自動運転車両を支援するシステムの構築が有効と考える。

2018年9月、日本無線株式会社がNEDOと「人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発」についての業務委託契約を締結し、IoT等により得られる情報を活用して、AI技術を用いた自律分散型の交通管制方式を確立し、低コストで高度なシステムの開発をスタートした[1]。その追い風として、2019年6月に、日本政府が発表した新IT戦略には、すでに全国の20万基の信号機を国内の通信4社に解放した。従って、信号機に5Gの基地局を設置し、高速な通信を利用して安価で効率的に自動運転の支援を実現することが可能となった。

しかし、このプロジェクトが想定したシステムでは、交通制御の高度化を目的とした自律分散型交通管制方式であり、監視カメラと複数のセンサーを用いて横断中の人を主なターゲットとして認識性能をあげる方針をとり、主に以下の三つの問題があり、これらの問題を解決しつつ、新たなシステムの提案が必要となる。

- (1) 命に関わる情報処理を扱うのに、システム・セキュリティを考慮していない。
- (2) 歩行者のみを捉えるイメージセンサーは、交差点を広範囲にわたって俯瞰したシステムとして扱わず、高い認識性能を実現できない。
- (3) センサーを多く使用することにより、維持コストを含めて高価になる。

2. 研究の目的

交差点に装着するイメージセンサーにより提供できるサービスとしては、交通システムの効率化、自動運転の支援と共に、地域の子どもや高齢者の見守り、災害時の安否確認等にも使用できる。従って、信号機に装備する高性能センサーと情報サーバーにより、様々なサービスを提供することができ、現在は関連技術の検討が進められている。本研究では、将来の5G環境における自動運転支援システムとして、安価で、高い安全性を実現する以下の難関技術を解決する。

- (1) 安全性を優先に考え、ブロックチェーンを基幹とした情報ネットワークを構築する。
- (2) 交差点を広範囲にわたって一つのシステムとして捉え、高性能のイメージセンサーを用いて車両と歩行者の検出、認識、動作の推定を実現する。
- (3) 膨大な動画コンテンツの保存、転送、解析に適する高圧縮率の映像符号化技術を提案する。

本研究が想定した通信環境を図1に示す。図1に示すように5G基地局を装備した信号機にビデオカメラ付きの画像解析サーバーを配置し、サーバーによる道路状況の解析結果を付近の車両に送信する。また、画像解析サーバー間の通信も可能であり、サーバー間の学習結果の共有を可能にする。交差点に接近している車両は、画像解析サーバーから周辺の車両や歩行者の情報を

取得しながら交差点に進入する。本研究は、図1に示す環境において、自動運転の支援を目標とする高精度の画像解析サーバーを構築する。

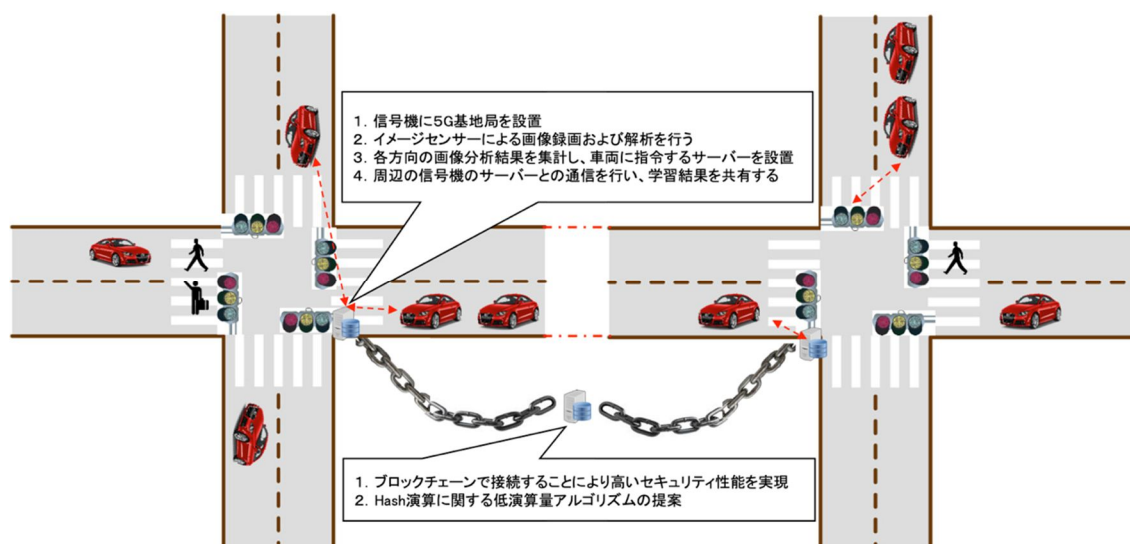


図1：5G 基地局装備の交差点における自動運転支援システム

3. 研究の方法

本研究の先行研究として、単体車両の学習結果を複数の車両間で共有することにより認識率を向上する手法を提案している。また、提案システムにブロックチェーンを導入したことにより高い安全性を確保できることを確認した[2]。その研究成果をまとめた論文が条件付き採録されている[3]。過去の研究成果を踏まえて、本研究では、交差点に設置するブロックチェーンサーバーを改良し、安全性能を確保した上に、自動運転支援のための認識精度を抜本的に向上するために、以下の3つの核心的な課題を目標として研究を進めた。

提案システムにブロックチェーンの導入によりセキュリティを確保できたが、動画データの全てに対してHash演算処理を行い、膨大な演算量が必要となる。本研究は、安全性能を確保しながら、一部のフレームのみに対してHash演算を行うことにより演算量を大幅削減する。具体的に、動画画の中に1フレーム（画面間予測を行わないフレーム）のみに対しHash演算を行うが、その1フレームが固有の統計情報より導いた結果から次の対象フレームを決定するアルゴリズムを提案する。この選択手法では、Hash演算が必要なフレームが推定されにくいいため、安全性を確保しながら演算量を大幅に削減できた。

提案システムにおける情報通信では、複数のチャンネルにおけるリアルタイムの動画通信を保証する必要がある。5Gの環境では、通信速度が著しく高速になるが、膨大な動画コンテンツを交差点に設置した基地局と付近の車両に転送する必要があり、その映像の保存、転送、解析のすべてが高圧縮率の映像符号化技術に頼る。また、ブロックチェーンにおける膨大な演算処理を削減するためにも、ビデオコンテンツの圧縮が必須となる。本研究で考案したシステムには、次世代の動画符号化標準VVCをベースに、過去の研究成果を踏まえ、高い圧縮効率を実現する。また、交差点の映像に背景の不変性が高く、動きのあるオブジェクトの範囲と大きさが容易に予測できる独特な特徴を利用し、VVCのアルゴリズムとCNNによる画像認識を有機的に融合したフレームワークを提案し、高い圧縮率を実現可能である。

交差点に定置しているカメラを使用し、対象となる人物や車両の認識精度が不足している原

因を分析した結果により、目標オブジェクトの深度情報の推定精度が低いのが原因である。特に、映像のみでは天候の変化に弱く、正しく認識できない場合が多い。本研究の先行研究では、遷移学習を用いて各種天候条件の画像を適切に学習することにより、認識性能を大幅に向上した。しかし、距離の遠いオブジェクトに対する認識精度が改善されなかった。本研究が想定したカメラは交差点に定置しているため、背景となる固定物が多く存在している。背景となるオブジェクトの位置と距離を先に推定し、車両と歩行者と背景の相対距離を推定することにより、距離の推定精度を向上できる。また、単体のカメラから認識できない隠れた車両の認識方法において、他のカメラの位置推定手法を開発し、隠れた車両に対しても殆ど誤認識なく検出できた。

4. 研究成果

最も大事な成果は、幅広い研究項目を柔軟に変更しながら考案のシステムを提案し、重点技術について進めてきたことである。当初想定した諸問題に対し、すぐに解決したものがあれば、発表された他の技術がより優れる可能性がある場合、柔軟に研究計画を変更して対応したことも良かったと考える。コロナの時期でデータセットの構築が遅れる時期もあったが、研究期間を伸ばして対応できた。複数の研究項目の提案と実装を平行に実施し、システム全体の問題を俯瞰することができたため、提案手法の有効性と不足点を改めて確認することができた。

この分野の発展が速く、月毎に新たな技術が発表されるため、幅広い文献の調査が一番苦労した。当初の予想より多い新たな技術が提案されたため、多くの新しい技術を確認し、検討することにした。特に交差点映像のセグメンテーション技術が有効であり、交差点映像において画面分割を正しく行うことにより性能を大きく向上した。また、one-shot画像認識技術を導入し、日本特有の軽自動車の認識に挑戦してみたが、実用的な性能まで得られなかったが、有意義な挑戦であった。

概ね予定通りに行なってきたが、思ったよりこの分野の発展が多く、技術更新が速い中で日々新しい技術を追うために検討を重ねてきた。そのおかげで多くの成果を上げることができた。試作機の実装までは完成していないが、後継のプロジェクトにおいて実装法を提案し、実機で確認したいと考えている。また、科研費のおかげで本研究の研究成果を国内外多くの国際会議論文誌や論文誌に掲載された。本研究は、複数の分野を横断した調査を行なったおかげで様々な分野への投稿と発表を通じて多くの知見を新たに吸収することができた。ご支援に心より感謝を申し上げます。

参考文献

- [1] NEDO, https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100982.html, 2018
- [2] M. Liu, F. Richard Yu, Y. Teng, V.C.M. Leung, and M. Song, "Distributed Resource Allocation in Blockchain-Based Video Streaming Systems with Mobile Edge Computing," IEEE Trans. on Wireless Communication, vol.18, no.1, Jan. 2019.
- [3] Xiantao Jiang, F. Richard Yu, **Tian Song**, Zhaowei Ma, Yanxing Song, Daqi Zhu: Blockchain-Enabled Cross-Domain Object Detection for Autonomous Driving: A Model Sharing Approach, IEEE International of Things Journal, vol.7, 2020.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 14件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Li Wei, Jiang Xiantao, Jin Jiayuan, Song Tian, Yu Fei Richard	4. 巻 13
2. 論文標題 Saliency-Enabled Coding Unit Partitioning and Quantization Control for Versatile Video Coding	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Information	6. 最初と最後の頁 394 ~ 394
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/info13080394	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Jiang Xiantao, Yu F. Richard, Song Tian, Leung Victor C. M.	4. 巻 9
2. 論文標題 Intelligent Resource Allocation for Video Analytics in Blockchain-Enabled Internet of Autonomous Vehicles With Edge Computing	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE Internet of Things Journal	6. 最初と最後の頁 14260 ~ 14272
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JIOT.2020.3026354	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Jiang Xiantao, Yu F. Richard, Song Tian, Leung Victor C. M.	4. 巻 23
2. 論文標題 Resource Allocation of Video Streaming Over Vehicular Networks: A Survey, Some Research Issues and Challenges	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems	6. 最初と最後の頁 5955 ~ 5975
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TITS.2021.3065209	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Chen Sheng-Kai, Leu Jenq-Shiou, Hsieh Wen-Bin, Wang Jui-Tang, Song Tian	4. 巻 126
2. 論文標題 Biometric-based Remote Mutual Authentication Scheme for Mobile Device	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Wireless Personal Communications	6. 最初と最後の頁 1649 ~ 1664
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11277-022-09814-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wang Lu, Song Tian, Katayama Takafumi, Jiang Xiantao, Shimamoto Takashi, Leu Jenq-Shiou	4. 巻 9
2. 論文標題 Deep Regional Metastases Segmentation for Patient-Level Lymph Node Status Classification	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 129293 ~ 129302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2021.3113036	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Jiang Xiantao, Yu F. Richard, Song Tian, Leung Victor C.M.	4. 巻 28
2. 論文標題 Edge Intelligence for Object Detection in Blockchain-Based Internet of Vehicles: Convergence of Symbolic and Connectionist AI	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Wireless Communications	6. 最初と最後の頁 49 ~ 55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/MWC.201.2000462	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Jiang Xiantao, Yu F. Richard, Song Tian, Leung Victor C. M.	4. 巻 23
2. 論文標題 A Survey on Multi-Access Edge Computing Applied to Video Streaming: Some Research Issues and Challenges	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Communications Surveys & Tutorials	6. 最初と最後の頁 871 ~ 903
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/COMST.2021.3065237	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Jiang Xiantao, Yu F. Richard, Song Tian, Leung Victor C.M.	4. 巻 1
2. 論文標題 Intelligent Resource Allocation for Video Analytics in Blockchain-Enabled Internet of Autonomous Vehicles with Edge Computing	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Internet of Things Journal	6. 最初と最後の頁 1 ~ 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JIOT.2020.3026354	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Jiang Xiantao, Yu F. Richard, Song Tian, Ma Zhaowei, Song Yanxing, Zhu Daqi	4. 巻 7
2. 論文標題 Blockchain-Enabled Cross-Domain Object Detection for Autonomous Driving: A Model Sharing Approach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Internet of Things Journal	6. 最初と最後の頁 3681 ~ 3692
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JIOT.2020.2967788	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Jiang Xiantao, Song Tian, Katayama Takafumi	4. 巻 12
2. 論文標題 Maximum-Entropy-Model-Enabled Complexity Reduction Algorithm in Modern Video Coding Standards	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Symmetry	6. 最初と最後の頁 113 ~ 113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/sym12010113	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Liu Yizhong, Song Tian, Zhuang Yiqi	4. 巻 28
2. 論文標題 A High-Throughput Subspace Pursuit Processor for ECG Recovery in Compressed Sensing Using Square-Root-Free MGS QR Decomposition	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems	6. 最初と最後の頁 174 ~ 187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TVLSI.2019.2936867	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Rufaida Syahidah Izza, Putra Tryan Aditya, Leu Jenq-Shiou, Song Tian, Katayama Takafumi	4. 巻 11
2. 論文標題 Looking Closer to the Transferability Between Natural and Medical Images in Deep Learning	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 79838 ~ 79850
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2023.3299819	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Jiang Xiantao, Xiang Mo, Jin Jiayuan, Song Tian	4. 巻 14
2. 論文標題 Extreme Learning Machine-Enabled Coding Unit Partitioning Algorithm for Versatile Video Coding	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Information	6. 最初と最後の頁 494 ~ 494
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/info14090494	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Jiang Xiantao, Li Wei, Song Tian	4. 巻 2023
2. 論文標題 Low-complexity enhancement VVC encoder for vehicular networks	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing	6. 最初と最後の頁 1-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-023-01083-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計35件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 32件)

1. 発表者名 Xu Hongbin, Jiang Xiantao, Yin Tao, Cen Qi, Zhang Zhijian, Tian Song and Yu Richard F.
2. 発表標題 Coordinate Attention-enabled Ship Object Detection with Electro-optical Image
3. 学会等名 International Conference on Computing and Pattern Recognition (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Mantani Kota, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Depth Estimation with Sonar-based Correction for Low-cost Underwater Drone
3. 学会等名 OCEANS2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tamura Yuma, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Object Recognition based Self-Position Estimation for Underwater Robots
3. 学会等名 OCEANS2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Imada Atsuki, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 YOLOX based Underwater Object Detection for Inshore Aquaculture
3. 学会等名 OCEANS2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shotaro Ikeda, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Investigation of Sensors Related 3D-Mapping Algorithm for Monocular Video based Underwater Vehicles
3. 学会等名 International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ihara Urumu, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 High-Accuracy Object Detection Using Multi-view Video at Road Intersections
3. 学会等名 International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Wataru Nagai, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 High Efficiency Dataset Generation for Semantic Video Segmentation on Road Intersection
3. 学会等名 International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sohma Nagahara, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 A Novel Video Coding Framework with GAN-based Face Generation for Videoconferencing
3. 学会等名 International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Chihaya Asai, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Object Detection in Curved Mirror with Multi-Cameras from Single Viewpoint Video
3. 学会等名 International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kei Kobayashi, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Deep Learning-Based Quality Enhancement Algorithms for Background of Video
3. 学会等名 International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kazuto Shindo, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 High Efficiency Image Correction for Low Power Underwater Drone
3. 学会等名 International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nakajima Kaito, Takafumi Katayama, Tian Song, Jiang Xiantao and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Domain Adaptive Semantic Segmentation Through Photorealistic Enhancement of Video Game
3. 学会等名 IEEE International Conference on Consumer Electronics(ICCE) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Faisal Muhamad, Avian Cries, Prakosa W. Setya, Leu Jenq-Shiou, Takafumi Katayama and Tian Song
2. 発表標題 Detection of Plant Leaf Disease using Deep Learning
3. 学会等名 The 8th International Forum on Advanced Technologies 2022 (IFAT2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Li Wei, Jiang Xiantao, Tian Song and Han Dezhi
2. 発表標題 Adaptive Cross Component Linear Model for Chroma Intra-Prediction in VVC
3. 学会等名 10th International Conference on Communications and Broadband Networking (ICCBN 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nakajima Kaito, Takafumi Katayama, Tian Song, Jiang Xiantao and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Domain Adaptive Semantic Segmentation Through Photorealistic Enhancement of Video Game
3. 学会等名 Proceedings of IEEE International Conference on Consumer Electronics(ICCE) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takafumi Katayama, Tian Song, Takashi Shimamoto and Jiang Xiantao
2. 発表標題 Reference Frame Generation Algorithm using Dynamical Learning PredNet for VVC
3. 学会等名 Proceedings of IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Jiang Xiantao, Ma Zhaowei, Yu Richard F., Tian Song and Boukerche Azzedine
2. 発表標題 Edge Computing for Video Analytics in the Internet of Vehicles with Blockchain
3. 学会等名 the 10th ACM International Symposium on Design and Analysis of Intelligent Vehicular Networks and Applications (DIVANet20) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 北脇 郁弥, 片山 貴文, 宋 天, 島本 隆
2. 発表標題 VVCにおける特徴マップを応用した色差成分予測手法に関する研究
3. 学会等名 画像符号化シンポジウム(PCSJ2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島 快人, 片山 貴文, 宋 天, 島本 隆
2. 発表標題 昼夜変換画像による夜間物体検出精度向上に関する研究
3. 学会等名 画像符号化シンポジウム(PCSJ2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大上 剛, 宋 天, 片山 貴文, 島本 隆
2. 発表標題 InstaGANを用いた学習ライブラリ構築に関する研究
3. 学会等名 画像符号化シンポジウム(PCSJ2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sawada Takuya, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Semi-Supervised Learning Based De-Raining Method for UAV
3. 学会等名 Proceedings of IEEE International Conference on Consumer Electronics(ICCE) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tanaka Shuichiro, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 An Adaptive Selection Algorithm of Screen Content Coding Tools for Educational Video System
3. 学会等名 Proceedings of IEEE International Conference on Consumer Electronics(ICCE) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Li Wei, Jiang Xiantao, Jin Jiayuan, Tian Song, Yu Richard F. and Liu Jin
2. 発表標題 A Fast CU Partitioning Algorithm Based on Texture Characteristics for VVC
3. 学会等名 Proceedings of the 2023 5th International Conference on Image Processing and Machine Vision (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Duan Leiming, Jiang Xiantao, Li Wei, Jin Jiayuan, Tian Song and Yu Richard F.
2. 発表標題 VVC Coding Unit Partitioning Decision based on Naive Bayes Theory
3. 学会等名 Proceedings of the 2023 5th International Conference on Image Processing and Machine Vision (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Jin Jiayuan, Jiang Xiantao, Tian Song, Yu Richard F., Li Wei and Liu Jin
2. 発表標題 Context Similarity-enabled CU Partitioning Algorithm in VVC
3. 学会等名 5th International Conference on Communications, Information System and Computer Engineering (CISCE) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 A Novel Intra Prediction Mode using Transformer-based GAN for VVenC
3. 学会等名 Advances in Signal Processing and Artificial Intelligence (ASPAI) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tamaki Hirota, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Color Correction Method using Monocular Depth Estimation Model for Underwater Images
3. 学会等名 Proceedings of International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Goto Kaito, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 YOLO-based Bitrate Control Algorithm for VVC
3. 学会等名 Proceedings of International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Suzuki Shota, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Video Semantic Segmentation for Intersection by Domain Adaptation
3. 学会等名 Proceedings of International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Inoue Haruki, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Semantic Segmentation of River Video for Efficient River Surveillance System
3. 学会等名 Proceedings of International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Zhang Hang, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 A High Precision Counting Framework for Cerithidea moerchii towards Low Power Implementation
3. 学会等名 Proceedings of International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications(ITC-CSCC2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Jin Jiayuan, Jiang Xiantao, Li Wei, Tian Song, Yu Richard F. and Liu Jin
2. 発表標題 An Efficient Merge Mode with Motion Vector Difference Approach for Versatile Video Coding
3. 学会等名 Proceedings of the 2023 11th International Conference on Communications and Broadband Networking(ICCBN) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kazuto Shindo, Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 High Efficiency Image Correction for Object Detection Improvement in Low Power Underwater Drone
3. 学会等名 OCEANS2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 Refined Datasets and Saliency Map Analysis for Underwater Object Detection
3. 学会等名 OCEANS2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takafumi Katayama, Tian Song and Takashi Shimamoto
2. 発表標題 A Novel GAN-Based Intra Prediction Mode for HEVC
3. 学会等名 The International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT) (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	島本 隆 (SHIMAMOTO Takashi) (20170962)	徳島大学・大学院社会産業理工学研究部(理工学域)・教授 (16101)	
研究分担者	片山 貴文 (KATAYAMA Takafumi) (70848522)	徳島大学・大学院社会産業理工学研究部(理工学域)・助教 (16101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
カナダ	Carleton University			
中国	Shanghai Maritime University			
その他の国・地域	台湾科技大学			