

課題名：
 深層学習を利用した次世代3Dセンシング、実世界メタ
 バース技術の研究

実施時期：2025年4月-2026年3月
 所属機関名：国立情報学研究所
 代表者氏名：池畑諭

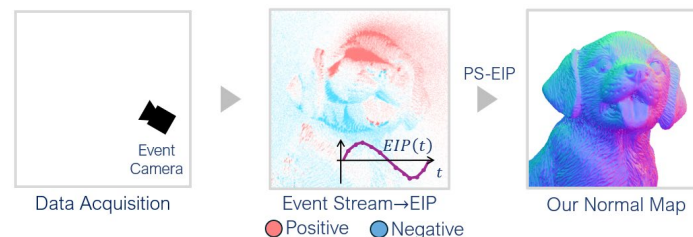
成果概要：

本研究では、現実世界を基盤とした深層学習を利用した3次元計測・復元技術の研究を進めた。3次元復元手法のフォトメトリックステレオを計測効率が高いイベントカメラへ拡張し、少ない情報量から影や鏡面反射などの外れ値に頑健な表面形状復元手法を実現した。また実世界の知識を持った3次元基盤技術を活用する事で、物理・知識の複合型の新たな3次元センシング技術を実現した。

成果のポイント：

1. 影や鏡面反射に頑健なイベントカメラを用いたフォトメトリックステレオの実現 (CVPR2025で発表[1])

異なる照明条件から物体表面の微細形状を復元するフォトメトリックステレオを発展させ、計測効率が高いイベントカメラとの統合を進めた。イベントカメラの信号のうち、イベント間隔プロフィール (EIP) を利用することで、影や鏡面反射などに対する頑健性を向上させた。(図1)



2. 大規模3D基盤モデルの知識を活用したフォトメトリックステレオの実現 (AAAI2026で発表[2])

ユニバーサルフォトメトリックステレオに、大規模3D再構成モデルの幾何事前知識を導入した。これにより、従来のフォトメトリックステレオでは扱えなかった曖昧な表面 (鏡など) に対して厳密な法線復元を実現した。(図2)

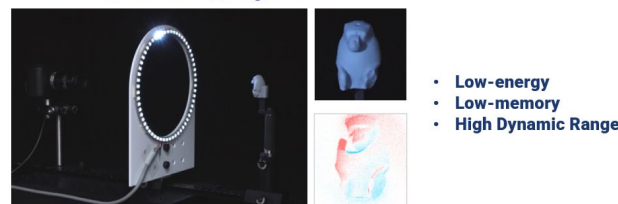


図1. イベントカメラを利用したフォトメトリックステレオ

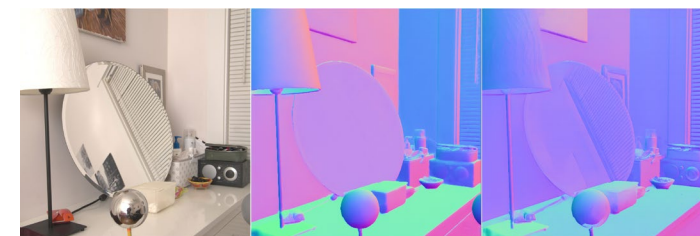


図2. 3D基盤モデルを活用した提案手法 (中央) により、「鏡」を知識として獲得し正しく法線復元

成果についてより詳細な情報を提供しているWebページ、発表論文などの情報：

[1] PS-EIP: Robust Photometric Stereo Based on Event Interval Profile. Kazuma Kitazawa, Takahito Aoto, Satoshi Ikehata, Tsuyoshi Takatani. 2025 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) 6241-6251 2025年6月10日 (CORE Rank A*、採択率 22%)

[2] Geometry Meets Light: Leveraging Geometric Priors for Universal Photometric Stereo under Limited Multi-Illumination Cues. King-Man Tam, Satoshi Ikehata, Yuta Asano, Zhaoyi An, Rei Kawakami. Annual AAAI Conference on Artificial Intelligence. 2026年1月. (CORE Rank A*、口頭発表 採択率約Top4%).