



“計測分野に向けた光飛行時間距離撮像素子の開発とその応用”

助教 安富 啓太 (撮像素子)

1984年1月生まれ、2011年3月静岡大学大学院博士課程修了（博士（工学））、2011年4月静岡大学電子工学研究所特任助教、2012年1月静岡大学電子工学研究所助教、2013年4月静岡大学工学部助教（静岡大学電子工学研究所 兼務）、ドイツ連邦共和国ジューゲン大学客員研究員（2019年2月-5月）

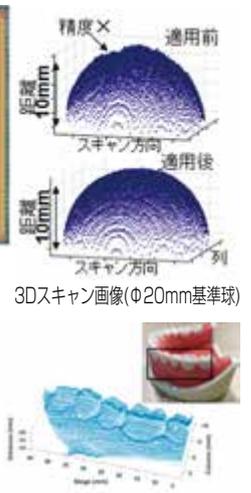
2016年より第3期若手重点研究者、2019年より第4期若手重点研究者

研究概要

光飛行時間（Time-of-Flight, TOF）を利用した3次元計測イメージセンサについて研究をしています。TOF距離撮像素子はカメラとLEDやレーザなどのパルス光源と同期して利用し、光源から発せられた光がカメラまで戻ってくるまでの時間を計測することで、既知である光の速度から距離を算出します。他の三次元計測手法に比べて、小型化や高速化に優位性がありますが、光は1ナノ秒に30センチメートル進むため、高い距離分解能（精度）を得ることは難しいとされてきました。これに対し我々の研究グループでは、独自のTOF計測手法と高速な電荷変調画素、参照光サンプリングの開発によって、世界で初めて100マイクロメートル以下の距離分解能を実現しました。時間にして数100フェムト秒以下の時間計測が出来ていることとなります。これは決して限界値ではなく、現在も更なる高距離分解能化を進めています。マイクロメータ距離分解能を実現させ、3次元スキャナなどの計測用途に耐えうるTOF距離撮像素子の開発をしたいと考えています。



短パルス光源と高速電荷変調素子(LEFM)を用いた独自のTOF計測手法と、参照光サンプリング、列並列スキュー補正回路により、100μmを超える高距離分解能化を達成



メッセージ

TOF距離撮像素子のような時間が計測できるイメージセンサは、距離計測だけでなくバイオイメージングにおいても有用なデバイスです。イメージセンサ技術を基にしつつ、フェムト秒などのより高い時間分解能が得られれば、高速・多点同時計測などの特徴を活かした新しいイメージングが出来るようになると考えています。また、学術的な面白みの観点で研究を進めるだけでなく、大学で得られた成果を少しでも多く、産業へ還元できるように努めていきたいと考えています。博士課程時に自分が携わった研究は、光栄なことに静岡大学発ベンチャー企業にて製品化されました。こういった経験を学生さん達にも味わってほしいと思っています。

私は静岡生まれの静岡育ちで、静岡大学が母校です。特に優秀でなかった自分が、この静岡大学で頑張っただけで成果を残すことで、少しでも同年代や自分の後輩達の励みになることを願っています。

【主な研究業績】

受賞歴：

浜松電子工学奨励会:高柳奨励賞（2017年）、映像情報メディア学会:鈴木記念奨励賞、The Takeda Foundation:THE TAKEDA YOUNG ENTREPRENEURSHIP AWARD（2014年）、集積回路研究会優秀若手講演賞（2009年）など

外部資金獲得状況：

科研費基盤B「TOF距離撮像素子のためのジッタ低減技術の確立と極限的距離分解能の追究」(2019年度～2021年度、代表)、科研費若手A「マイクロメータ分解能を有する高精度光飛行時間型撮像素子に関する研究」(2015年度～2018年度、代表)、科研費挑戦的萌芽「高精度光飛行時間撮像素子による多重反射を利用した光学印象採得の基礎研究」(2015年度～2017年度、代表)、科研費若手B「高時間応答撮像素子による真空管レス・ストリークカメラに関する研究」(2012年度～2013年度、

代表)、JST A-STEP探索タイプ「光飛行時間型距離撮像素子による非接触3次元スキャナの開発」(2014年度～2015年度) など

学会等：

映像情報メディア学会、電子情報通信学会、IEEE

国内外の学会誌編集等：

電子情報通信学会英文論文誌Cアナログ特集号編集委員（2015年～）

著書・論文名：

- 1) "A Sub-100um-range-resolution Time-of-Flight Range Image Sensor with 3-tap Lock-in Pixels, Non-overlapping Gate Clock, and Reference Plane Sampling", IEEE J. Solid-State Circuits (Accepted)
- 2) "A Time-Resolved NIR Lock-In Pixel CMOS Image Sensor With Background Cancelling Capability for Remote Heart Rate Detection" IEEE J. Solid-State Circuits/51 (1) /2019
- 3) "A Submillimeter Range Resolution Time-of-Flight Range Imager~/IEEE Trans. Electron Devices/63/1 /pp.182-188/2016

若手重点研究者