

凸版印刷とブルックマンテクノロジー、世界初 最長 30m の距離を測定できる次世代 ToF センサを開発

CMOS 方式で世界初、既存品の 5 倍以上、屋外でも 20m 先まで計測可能
自律飛行ドローンなど産業向け分野で活用されるイメージセンサとカメラを実用化

凸版印刷株式会社(本社:東京都文京区、代表取締役社長:磨 秀晴、以下 凸版印刷)は、子会社の株式会社ブルックマンテクノロジー(本社:静岡県浜松市、代表取締役社長:青山 聡、以下 ブルックマンテクノロジー)と共同で、1~30m の範囲で距離を測定できる「ハイブリッド駆動 ToF (Time of Flight) 方式」(※1)による「三次元距離画像センサ(以下 3D センサ)」を開発しました。これにより、従来主流となっている「間接 ToF 方式」による 3D センサの 5 倍以上遠くまでの範囲で距離の計測が可能となり、センサを搭載することにより障害物を回避するなどの動きをする自律飛行ドローンや自律走行型搬送ロボットなどの操作性と安全性の向上に寄与します。

また、このハイブリッド駆動 ToF 方式による 3D センサは、独自の外光ノイズ除去機能を搭載し、CMOS 方式のイメージセンサとして世界で初めて(※2)真夏の日中に相当する照度 10 万ルクスの環境下で、最長 20m までの距離を測定できます。



新方式による ToF センサカメラの試作機

©TOPPAN INC.

この新方式による ToF センサの技術内容は、2022 年 6 月 13 日から米国・ホノルルで開催の半導体技術に関する国際学会「VLSI シンポジウム(正式名称:2022 IEEE Symposium on VLSI Technology & Circuits)」(主催:米国電気電子学会)にて、2022 年 6 月 15 日に、凸版印刷とブルックマンテクノロジーおよび静岡大学により共同で発表されました。

■ 開発の背景

近年、スマートフォンやゲーム機の高機能化、産業用の自律走行ロボットなどの普及に伴い、3D センサの市場拡大が期待されています。3D センサには、距離検出原理の違いによりいくつかの方式がありますが、発した光が反射されて跳ね返ってくるまでの時間を測り、対象物までの距離を推定する「ToF 方式」は、近年の技術開発の進展に伴い、小型化、低消費電力という特長からスマートフォンを皮切りに採用が

進んでいます。

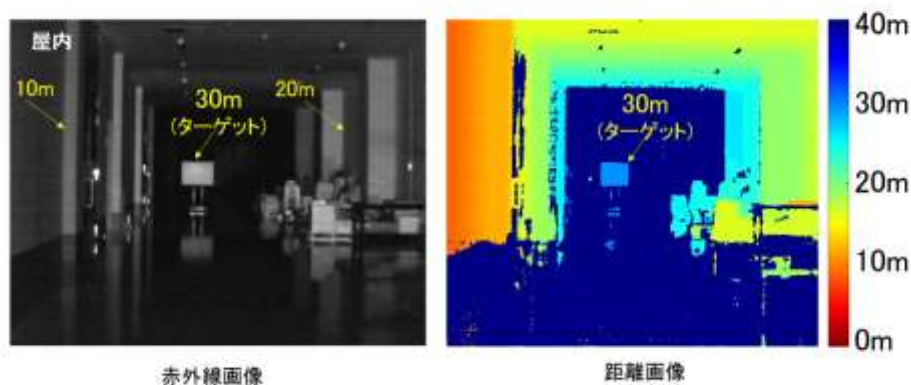
自律走行ロボットやドローンでは、数十 m 先の障害物を検知し、取得した映像から自分の位置を把握する「環境マッピング」機能が必要ですが、従来主流となっている「間接 ToF 方式」の 3D センサでは、屋外で使用する場合に十分な「外光耐性」が得られないことが、普及の障害となっていました。

凸版印刷は、ブルックマンテクノロジーの子会社化を通じて、両社の保有する強みを活かし、新型の 3D センサの開発を進めてきました。ブルックマンテクノロジーが得意とする「ショートパルス駆動方式」(※3)を改良したハイブリッドな ToF 技術を新たに開発し、長距離測定性、高い外光耐性に加えて、高速撮像性と複数台の同時駆動を可能にしました。

■ 今回開発した新型 ToF センサの特長

① 30m 先までの長距離測定が可能

ハイブリッドな ToF 駆動方式の採用により、既存機種より約 5 倍長い、30m 先までの距離測定が可能となりました。

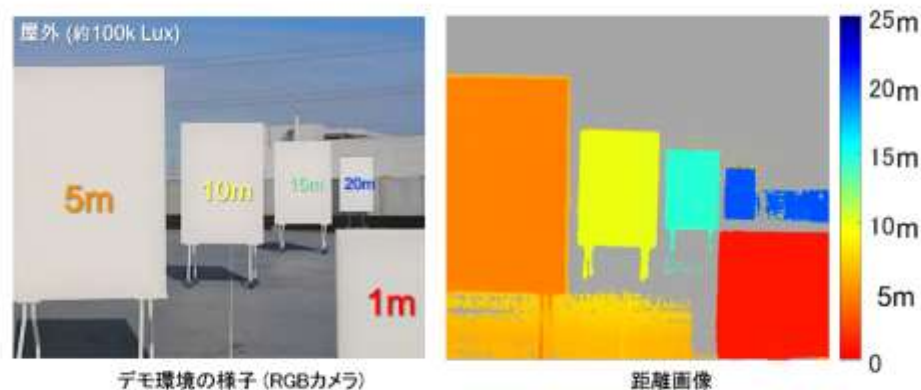


新型 ToF センサによる室内での距離測定結果例。同一視野内で、1m から 30m までの距離を色の違いで表現している。

©TOPPAN INC.

② 真夏の屋外でも測定可能なノイズ除去機能

センサの画素一つひとつに外部光の成分を除去する機能を搭載しました。これにより、外光のノイズを除去することができるため、真夏の日中程度である 10 万ルクスの外光下でも正確な距離測定が可能です。



新型 ToF センサによる屋外での距離測定結果例。同一視野内で、1m から 20m までの距離を色の違いで表現している。

©TOPPAN INC.

③ 毎秒 120 枚の高速撮像

距離の測定と、外光ノイズ除去を 1 フレームで完結させることで、「測定エラー」の原因となるブレを発生させることなく距離を測ることが可能です。これにより、従来機種より約 4 倍多く、1 秒間に最大 120 枚の距離画像を取得することができます。

④ 最大 256 台のカメラの同時駆動が可能

独自の制御法により、他のカメラが発する信号光を、外光と同じように除去できます。これにより、カメラ同士が干渉することなく、複数のカメラを同時に駆動できるため、最大で 256 台のカメラを同時に駆動することが可能です。

■ 今後の目標

凸版印刷とブルックマンテクノロジーは、新方式による ToF センサが自律型移動ロボットや産業機器などの可能性を高める新たな「眼」として普及することを目指し、さらに安全で便利な社会の実現に貢献していきます。凸版印刷は、この新しい ToF 方式による距離センサを搭載したカメラの開発も進めており、評価用モデルの提供を 2022 年 12 月に開始し、2023 年秋の販売開始を計画しています。

凸版印刷は、新型 ToF センサとそれを搭載したカメラ、ならびにその周辺受注を含めて、2025 年度中に約 70 億円の売上を目指します。

■ ブルックマンテクノロジーについて

ブルックマンテクノロジー(旧(株)ブルックマン・ラボ)は、静岡大学電子工学研究所・川人祥二教授が、文部科学省のプロジェクトである、「浜松地域知的クラスター創成事業」にて発揮した研究成果をベースに、2006 年 2 月に起業した会社です。以来、多くの CMOS 集積回路、イメージセンサ、ToF センサの開発・設計の仕事を手がけています。2021 年 3 月に凸版印刷が 94.6%の株式を取得、同社の子会社となりました。

※1 「ハイブリッド駆動 ToF 方式」とは、静岡大学・川人祥二教授により提唱された ToF 計測法で、位相差によって距離を計測する「間接 ToF 方式」をベースに、時間差によって計測する「直接 ToF 方式」の機能を組み合わせた、新しいセンシング技術です。「マルチタイムウインドウ技術」と呼ばれる、複数の短時間ウインドウの組み合わせにより光の往復時間を推定するため、従来の間接 ToF 方式と比較して、屋外でのセンシング時に問題となる外光ノイズの影響を受けにくいという特長があります。

※2 アバランシェフォトダイオードを用いない、従来の CMOS イメージセンサ型の画素構造を用いた ToF センサとして。先行技術論文および先行製品のカタログ調査に基づく当社調べ(2022 年 6 月)。

※3 「ショートパルス駆動方式」とは、連続波の光を出し続ける「コンティニアスウェーブ方式」とは異なり、非常に短い時間幅のパルス光を照射して測距を行う駆動方式です。

* 本ニュースリリースに記載された商品・サービス名は各社の商標または登録商標です。

* 本ニュースリリースに記載された内容は発表日現在のものです。その後予告なしに変更されることがあります。

以 上