

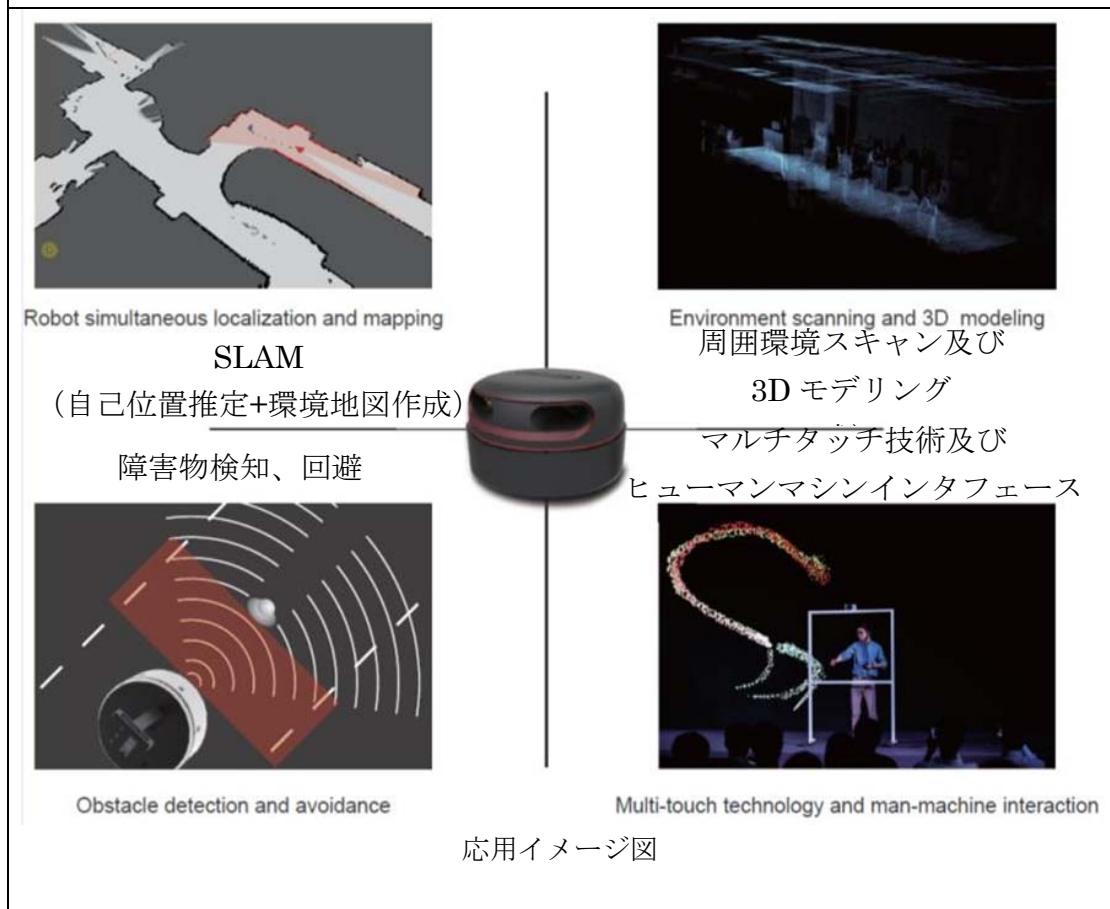


テーマ名	「RPLIDAR」 -低コスト・小型・長寿命・高精度・高汎用性の3D Lidar-
組織名	Shanghai Slamtec Co., Ltd.
技術分野	IT、ものづくり

概要

家庭内や施設内で自律稼働する清掃ロボットや案内ロボット等のサービスロボットや、自動運転支援などが日常生活空間の中で安全に稼働するためには、ロボットが周辺環境を正しく認識する技術が必要不可欠です。このような技術の代表例として、光を用いて距離を測定する LiDAR (Light Detection and Ranging) と呼ばれる技術があります。その中でも、3次元的に周囲の環境を測定する 3D LiDAR は自律移動ロボットや自動運転支援のための環境認識技術として、広く注目されています。しかしながら、現在市販されている 3D LiDAR は 10 万円以上する高額なものが多く、家庭用のロボット等に搭載するには、コスト面での課題がありました。このような背景から、Slamtec 社では 3D LiDAR であるにも関わらず、約 1 万~2 万円という低価格を実現した「RPLIDAR」シリーズを開発しました。本製品の活用・普及に意欲がある企業を歓迎いたします。

簡略図





背景

近年、家庭内や施設内で自律稼働する清掃ロボットや案内ロボット等のサービスロボットや、自動運転支援などが新しい産業として注目されています。これらのロボットや自動運転技術が、日常生活空間の中で安全に稼働するためには、ロボットが周辺環境を正しく認識する技術が必要不可欠です。

このような技術の代表例として、光を用いたリモートセンシング技術の1つで、対象物からのレーザ反射光を測定することで距離を測定するLiDAR (Light Detection and Ranging) と呼ばれる技術があります。その中でも、3次元的に周囲の環境を測定する3D LiDARは自律移動ロボットや自動運転支援のための環境認識技術として、広く注目されています。しかしながら、現在市販されている3D LiDARは10万円以上する高額なものが多く、家庭用のロボット等に搭載するには、コスト面での課題がありました。

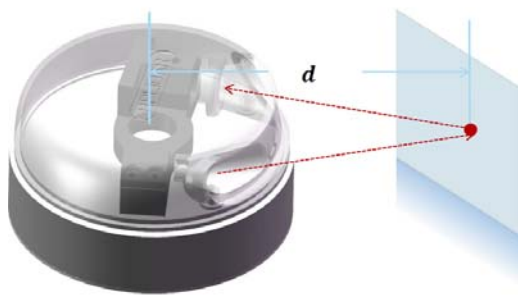
このような現状から、Slamtec社では、2010年から低コストの3D LiDARの研究開発に注力してきました。

そして、2014年に第1代レーザーレーダースキャナーRPLIDAR A1を発表しました。RPLIDAR A1の最も大きな特徴は、3D LiDARであるにも関わらず、約1万~2万円という低価格を実現したことです。

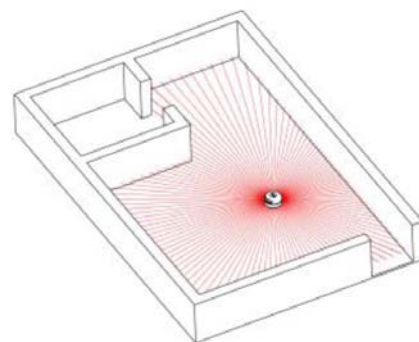
本製品の活用・普及に意欲がある企業を歓迎いたします。

技術内容

LiDAR製品「RPLIDAR」シリーズは、距離計測に一般的なToF (Time of Flight) を用いず、「三角測距方式」を採用しています。



計測方法概念図



計測環境例

三角測距方式のLiDARの利点は、安価な部品で実現できることです。ToF法では照射したレーザ光を受光素子で計測するまでにかかる往復時間を計測する高価なセンサーが必要となりますが、三角測距方式では必要とせず、3D LiDARであるにも関わらず、約1万~2万円という低価格を実現することができました。

RPRIDARシリーズの中でも、「RPRIDAR A3M1」では、自社開発した「高速視覚データ収集システム」を搭載し、1秒間にレーザ測距のサンプルを16000個まで取り



込むことが可能です。その後、収集しましたデータを製品に内蔵された DSP プロセッサでリアルタイムに処理・計算し、対象物と LiDAR の距離と角度情報等を通信インターフェースから出力します。

さらに、独自の特許技術「光磁気融合 (OPTMAG)」を搭載し、安定かつ長寿命に動作することが可能となっています。

【RPRIDAR A3M1】

「RPLIDAR」シリーズの中でも、「RPRIDAR A3M1」は低コストな LiDAR であるにも関わらず、優れた機能を持っています。

RPLIDAR A3M1 にはモーターが搭載され、時計回りに回転し 360 度の全方向センシングが可能となっています。計測可能な距離は半径 25m であり、区間に応じた点群データを取得することも可能です。取得した点群データはレーザースキャナーのソフトウェアで処理され、マッピング、ロボットのナビゲーション、建築物計測、3D モデリング等に応用可能です。

RPLIDAR A3M1 は旧 Lidar シリーズと比較すると、長距離検出が可能になり、さらに白色・黒色物体の切り替え時や、屋外など強光が照射される計測環境下において、検出性能を大幅に改善しました。

RPLIDAR A3M1 には増強モード、屋外モードの 2 種類が搭載させており、使用環境によって切り替えが可能です。増強モードは、屋内のマッピングデータを得ることを得意とし、白色物体に対する測位距離は 25m、サンプリングレートは 16kHz と RPLIDAR シリーズの持つスペックの最大値となっています。屋外モードは、屋外環境での物体の位置検出に適応するため、耐環境性、耐日光性に優れています。

スペック表 (RPLIDAR A3M1)

項目	増強モード	屋外モード
応用場面	屋内環境に適応	屋外環境に適応、耐環境性、耐日光性に優れている
計測最大距離	白色物体：25m 黒色物体：10m	白色物体：20m 黒色物体：TBD
サンプリング率	16kHz	16kHz or 10kHz
スキャン周波数	Typical Value: 10Hz(5Hz~20Hz 可調)	
角度分解能	0.225°	0.225° or 0.36°
通信プロトコル	TTL UART 対応	
通信速度	256000bps	
供給電圧	4.9V(最小値) 5.5V(最大値)	
必要電流	1200mA(Typical Value) 2500mA(最大値)	



その他の RPRIDAR シリーズ				
製品シリーズ	A1	A2		A3
型番	A1M8	A2M8	A2M6	A3M1
推薦用途	掃除ロボット 家庭ロボット	サービスロボット 商用ロボット 3D モデリング マルチタッチシステム		商用ロボット、 屋外用ロボット
測定可能距離	12m	12m	18m	25m
サンプリング	2K-8K	2K-8K		2K-16K
回転数	5.5Hz	5-15Hz		5-20Hz
寸法	97mm X 71mm X 51mm	Φ76mm X 41mm		Φ76mm X 41mm
重さ	170g	190g		190g
出力	UART Serial (3.3 voltage level)	UART Serial (3.3 voltage level)		UART Serial (3.3 voltage level)
OPTMAG 技術搭載	搭載	搭載		搭載
屋外用				適用
技術・ノウハウの強み(新規性、優位性、有用性)				
<p>「RPLIDAR」シリーズの強みとしては、以下の項目が挙げられます。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 低コスト 照射したレーザ光を、受光するまでの往復時間を計測するための高価なセンサを必要としない「三角測距方式」を採用した、<u>約 1 万～2 万円という低価格な 3D LiDAR を実現</u>しました。・ 小型 厚さはわずか 4 センチと、世界で一番薄い 3 次元計測センサを実現しました。・ 長寿命 Slamtec 社が独自に開発した特許技術である、「光磁気融合 (OPTMAG)」を搭載しています。OPTMAG は、無線給電、光通信技術を利用した技術で、従来の LIDAR と比較し長寿命かつ、長期間 (約 5 年間) 安定して動作させることが可能です。・ 独自のアルゴリズムによる計測精度の向上 三角測距方式を用いた LiDAR では、移動距離が長くなるほど、誤差が蓄積してしまい、計測精度が悪くなっていくという課題がありました。この問題を解決するために、Slamtec 社では独自のアルゴリズムを開発し、計測精度の向上を実現しています。				



改善したアルゴリズムの結果	既存アルゴリズムの結果
<p>その他にも、Micro Camera（超小型カメラ）を搭載し、画像データを収集・処理・計測することで、コンピュータビジョンを補う技術も搭載されています。</p>	
連携企業のイメージ	
<p>ロボット企業、AGV 企業、3D マッピング、VR/AR の活用を検討している企業、研究機関など。</p>	
技術・ノウハウの活用シーン(イメージ)	
<p>例えば下記の用途に活用可能です。</p> <ul style="list-style-type: none">・一般的な SLAM（自己位置推定+環境地図作成）・周辺をスキャンし、3D でモデリング・長時間駆動させるサービスロボットや産業用ロボット・掃除ロボットのナビゲーションや自己位置推定・一般的なロボットのナビゲーションや自己位置推定・スマート玩具の自己位置推定と障害物回避	
<p>※参考動画：https://www.youtube.com/watch?v=V1YvcmB-VqY</p>	
技術・ノウハウの活用の流れ	
<p>本技術の活用にご興味があればお気軽にお問合せください。</p>	
専門用語の解説	

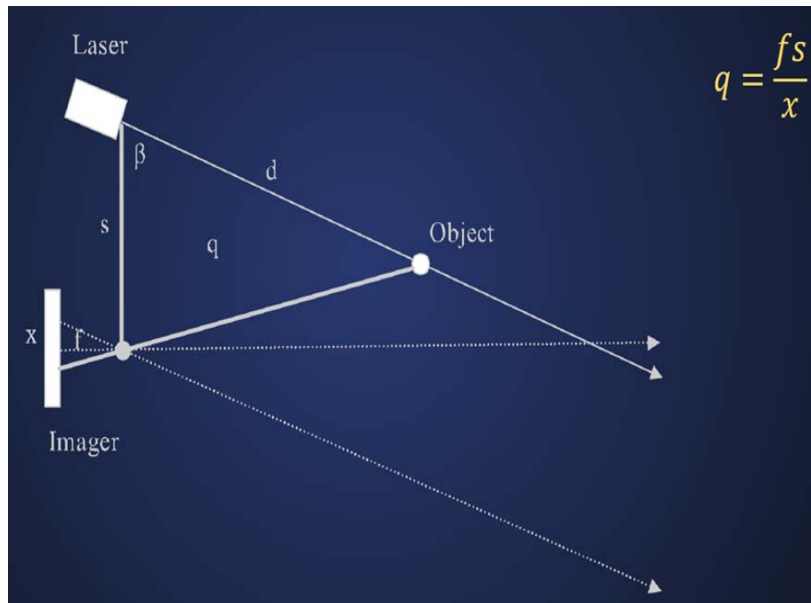


【SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)】

自己位置推定と環境地図作成を同時に行うことを意味します。

【三角測距方式】

レーザ光を対象物に照射し、反射される反射光を受光素子にて読み取り、三角測量の原理にて距離計測を行う方法です。



三角測距方式の仕組み

【光磁気融合 (OPTMAG) 技術】

Slamtec 社で独自に開発した無線給電、光通信技術を利用した光磁気融合 (OPTMAG : Optical Magneto) 技術。従来の LIDAR システムの寿命を飛躍的に向上させ、長期間安定して動作させることが可能です。

お問い合わせ先

下記から御問合せください。

https://www.open-innovation-portal.com/university/it/rplidar-3d_lidar-.html