

● 製品紹介

日本信号株式会社

3D 距離画像センサ 「アンフィニソレイユ」

笹川健一



型式：FX8

1. はじめに

近年、VR (Virtual Reality) やロボット (SLAM 等) の情報入力として物体形状認識、すなわち 3D 計測に対するニーズが増えている。

当社では、MEMS (Micro Electro Mechanical System) 光スキャナ ECO SCAN と光パルス飛行時間計測法 (Time Of Flight) による距離計測を融合し、3D 計測が可能な 3D 距離画像センサ「アンフィニソレイユ」(以下、本センサと示す)を開発した。アクティブ方式 (近赤外パルスレーザー使用) の為、昼夜を問わず使用が可能であり、ロバスト性に優れている。特に、レーザー送受信の光学系に ECO SCAN を用いた同軸光学系とすることで高い耐外乱光特性を実現した。

3D 距離画像センサは、他にもステレオカメラ、CMOS/CCD (LED 光源) などを用いた方式があるが、このような他方式と比較すると耐外乱光性能で優れているため、特に屋外での使用に適している。その特徴を活かし、インフラ分野で多くの納入実績があり、首都圏の一部の鉄道路線においては、列車とホームドアの間の支障物検知 (図 1) や、駅構内の改札の天井に本センサを設置することで、人数カウントとしても使用されている (図 2)。また、ロボットに搭載してのモデリングや周辺検知などにも応用されている (図 3)。

2. 3D 距離画像センサ

2.1 動作原理

本センサは、パルスレーザー光がセンサとターゲット間を往復する時間を計測する飛行時間計測法を採用した (図 4)。光は 1 ナノ秒に約 30cm 進むため、センサとターゲットの間の距離が 300cm (往復 600cm) のときに送受

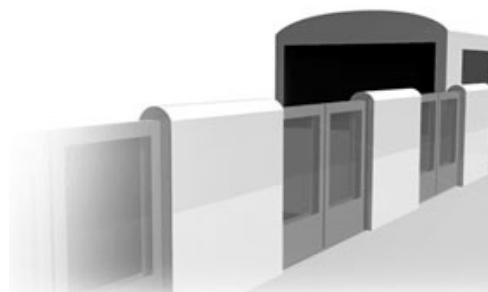


図 1 鉄道のホームドアでの支障物検知

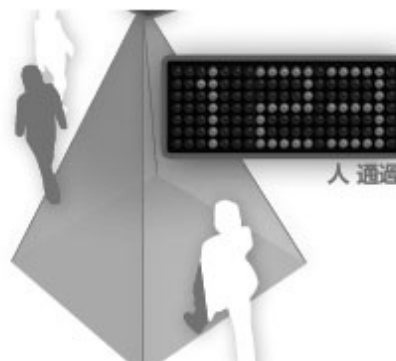


図 2 鉄道の改札での人数カウント



図 3 ロボットに搭載しての周辺検知

の時間差が20ナノ秒となる。従って、送受の時間差を計測すればセンサとターゲット間の距離がわかる。

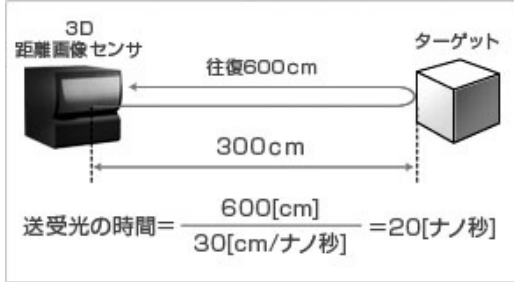


図4 飛行時間距離計測法の原理

本センサの動作原理を図5に示す。飛行時間計測法による計測を1測点(1画素)ごとに行い、ECO SCANにて2次元走査することで3D計測を行なっている。

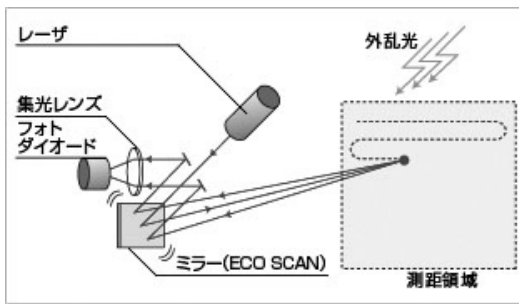


図5 3D距離画像センサの動作原理

2.2 構成

本センサの構成を図6に示す。制御部によってECO SCAN 駆動、レーザー放射タイミングの各制御を行い、2次元 ECO SCAN によりパルスレーザー光が走査されながら放射される。ターゲットに当たった反射・戻り光の一部が再び2次元 ECO SCAN を介して受光素子に至る。測距計測部にて送受光の時間差から距離を求める構成となっている。

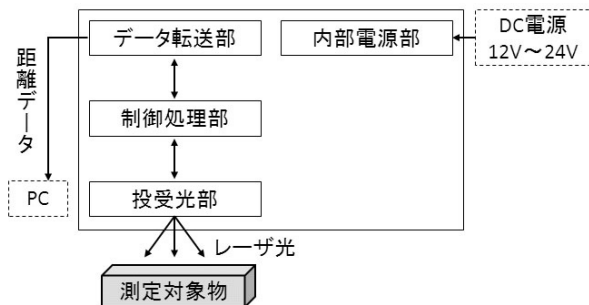


図6 3D距離画像センサの構成

2.3 仕様

本センサの仕様を表1に示す。

表1 3D距離画像センサの仕様

項目	仕様			
検出距離範囲	0.3~8m (±3σ 反射率 12%) Max.20m			
面角	水平 60° × 垂直 50°			
応答速度	20f/s	16f/s	10f/s	4f/s
測距点数	約 43×25	約 53×33	約 65×40	約 100×60
角度分解能 (mrad)	25×36	20×27	16×23	11×15
距離分解能	Min 4mm			
距離精度 (繰返精度)	±20~150mm @ ±3σ 反射率 12%以上 距離 0.3~8m (Ta:25°C)			
耐外乱光	200,000lx 以上 (動作保証)			
レーザー安全性	Class1 (IEC60825-1:2001)			
外形寸法	W62×H66×D90mm			
質量	約 0.5kg			
動作温度	-10 ~ +50°C 屋外対応			
電源電圧	DC+12V ~ +24V (±2V)			
消費電流	定常時 0.5A 以下 起動時 1.5A 以下 @+12V			
外部 I/F	Ethernet (TCP/IP)			

3. おわりに

3D 距離画像本センサの用途・動作原理・構成・仕様を紹介した。

本センサは、現在も様々な用途でご利用いただいているが、ホームからの転倒等検知、エスカレータの混雑・転倒検知、建機・農耕機・AGV (Automated Guided Vehicle) の周辺検知など、さらに多くの用途での使用が可能である。

今後は、お客様が気軽に本センサを使用できるようにソフトの充実及び判定部内蔵化と、お客様のニーズである検知距離の長距離化をすることで、交通インフラに限らない幅広い市場へ拡大を図っていく。

【連絡先】

会社名：日本信号株式会社
 部署名：MEMS 事業推進部
 所在地：東京都千代田区丸の内 1-5-1
 担当者：笹川 健一
 電話：03-3217-7167
 E-Mail：sasagawa@signal.co.jp
 URL：http://www.ecoscan.jp