

自動運転基礎知識その3 (R2.1)

【自動運転で使用される各種センサー】

<ミリ波レーダー>

ミリ波[※]を照射し、障害物等にぶつかり反射して戻ってくるまでの時間から、当該障害物等の方向及び距離を計測するセンサーです。LiDAR や超音波センサーも原理は同様です。

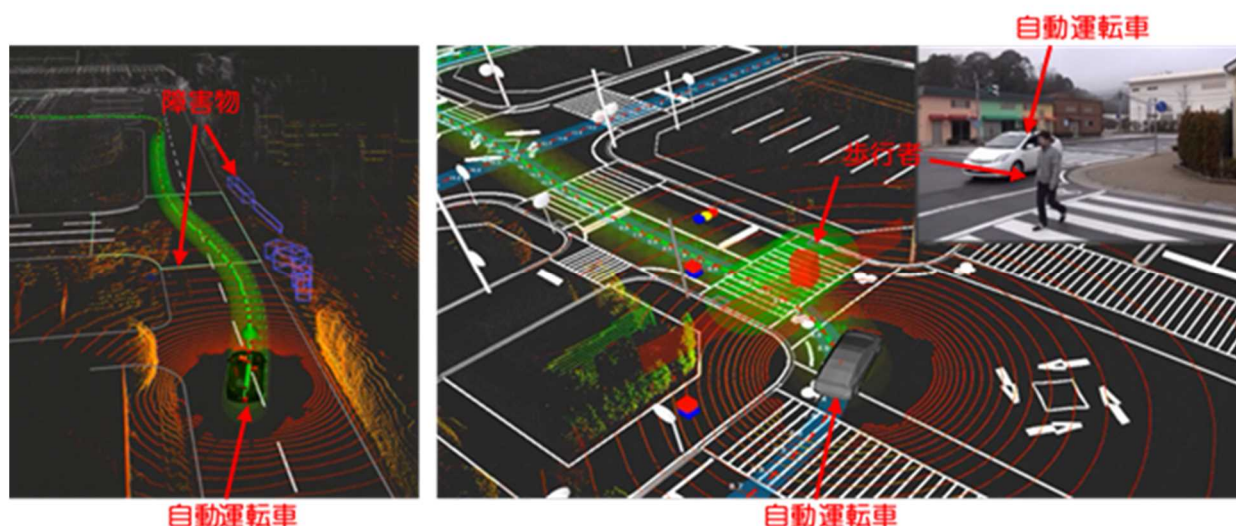
※ 電磁波のうち、波長(波の山と山又は谷と谷の間隔)が1mm~10mm のものは、「ミリ波」と呼ばれています。

<LiDAR (Light Detection And Ranging)>

LiDAR(別名:レーザーレーダー)は、レーザー光(赤外線)を照射します。赤外線は、ミリ波よりも波長が短い電磁波で、一般的に、ミリ波レーダーよりも小さい物体を検知することが可能です。

自動運転車では3D LiDAR(上下、左右に細かく方向を変えて連続的にレーザー光を照射する。)を使用することにより、周囲の3次元イメージを取得します。

【3D LiDAR によって取得された3次元イメージ】



※ (株)ティアフォー・アイサンテクノロジー(株)提供

<超音波センサー>

超音波センサーは、周波数が高く、人間の耳には音として感じるできない超音波を使用します。

音波（超音波も同様）は空気の振動であり、電磁波と比較して伝搬速度が遅いことから、遠距離の検知には向いていません。

隣接車線を走行する車両の検知や駐車時の障害物検知といった 10m 程度までの近距離の検知に用いられることとなります。

<カメラ（単眼・ステレオ）>

単眼カメラは、障害物等の検出に用いられます。

ステレオカメラは人間の目と同様、2つのカメラで対象物を撮影した際の映像位置の差（視差）を利用して、対象までの距離も計測することが可能です。

【各種センサーの主な特徴一覧（一般的な長所及び短所）】

種類	機能	長所	短所
カメラ (単眼・ステレオ)	カメラで撮影された映像を画像処理することにより対象物を識別	<ul style="list-style-type: none">○ 自動車、自転車及び歩行者等の識別のほか、信号機の灯色や道路標識の識別も可能○ ステレオカメラは物体までの距離も計測可能	<ul style="list-style-type: none">○ 夜間・逆光・霧等の悪天候時、物体の識別が困難○ 単眼カメラは基本的に物体までの距離は計測不可
ミリ波レーダー	ミリ波を照射し、対象物を識別	<ul style="list-style-type: none">○ 夜間、悪天候時でも障害物等の方向と距離を正確に計測○ 3D LiDARと比較して安価	<ul style="list-style-type: none">○ 比較的分解能が低く、小さい物体の識別が困難○ 段ボール等、ミリ波反射率の低い物体の検知が困難
3D LiDAR (3D レーザー レーダー)	赤外線レーザーを照射し、対象物を識別	<ul style="list-style-type: none">○ 高い分解能で、対象範囲における物体識別可能な3Dイメージを取得可能	<ul style="list-style-type: none">○ 霧等の悪天候時、検知能力が低下（赤外線が減衰するため）○ ミリ波レーダーと比較して高価
超音波センサー	超音波を照射し、対象物を識別	<ul style="list-style-type: none">○ 駐車時の障害物検知で実用化されており安価	<ul style="list-style-type: none">○ 分解能が低く、対象物の有無が検知できる程度○ 検知可能な距離が極めて短い