

## ⑦ 車両停車方向の測定方法に関する検討

自動車研究部

※松村 英樹

### 1. はじめに

乗用車などに搭載されている自動ブレーキのシステムは、車両周囲の物体をセンサで検知し、ブレーキを作動させる判断を行っている。このセンサとしてミリ波レーダを使用している車両があるが、衝突事故等でミリ波レーダの照射軸がずれると、誤検知により自動ブレーキが不要作動する可能性がある。そのため、今後、整備などでミリ波レーダの照射軸の軸ずれの確認を行うことが必要になると考えられる。

ミリ波レーダの軸ずれの確認を目的として、今回は車両停車方向の測定方法を検討し、その精度について確認した。

### 2. 実験方法

#### 2. 1. 測定システム

停車方向の測定システムの概略を図1に示し、測定装置の外観を図2に示す。

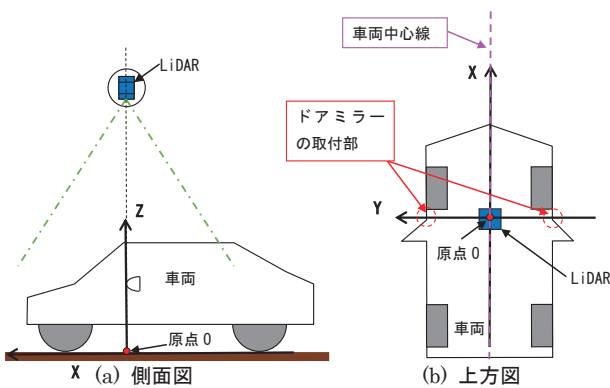


図1 測定システムの概略



図2 測定装置の外観

最初、図1に示すように地面に原点Oを設定し、原点Oで直交する2本の水平線をX軸及びY軸、原点Oを通る鉛直線をZ軸と定義した。そして、図1(b)に示すように、車両中心線とX軸が一致し、左右のドアミラーの取付部がY軸上となる位置に車両を設置した。

停車方向を測定するセンサにLight Detection and Ranging (LiDAR)を使用した。今回のLiDARは、Quanergy Systems社製M8-1を用いた。

LiDARにより、車両形状について点群の3次元座標(X,Y,Z)データを出力した。

#### 2. 2. 測定手順

停車方向の測定の概略を図3に示す。図3に示すように、X軸と車両中心線とのなす角度を「停車角度」とした。LiDARによる停車角度の測定手順を次の①から⑤に示す。

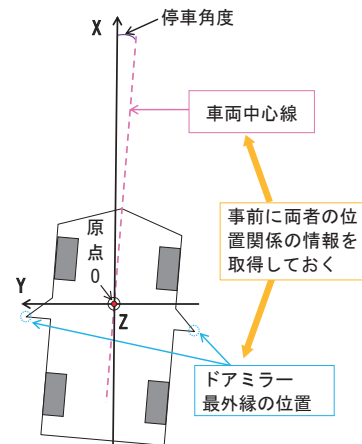


図3 停車角度の測定の概略

- ① 実験条件(2.3.節)で設定する停車角度に車両を設置する。この設定した停車角度を以後、「設定値」という。
- ② LiDARにより車両形状の点群の座標データを出力する。
- ③ ②の測定結果から、ドアミラー最外縁の座標を検出する。
- ④ 事前の実車測定により取得したドアミラー最外縁と車両中心線の位置関係の情報を用いて、③の

ドアミラー最外縁の座標データから車両中心線を求める。

- ⑤ ④の結果より、X 軸と車両中心線から停車角度を求める。ここで求めた停車角度を以後、「測定値」という。

### 2. 3. 実験条件

停車角度の設定値は、車両上方から見て右回りに 0.5°、1.0°、2.0°、3.0°とした。各停車角度において測定を 10 回行った。

### 3. 実験結果及び考察

LiDAR で出力した点群の座標データを白点で表した結果の例を図 4 に示す。図 5(a)に LiDAR によるドアミラー最外縁の検出結果の一例を示し、図 5 (b)にその時の車両上部からのカメラ画像を示す。また、図 5 には、左右のドアミラー最外縁を赤の線分で結んだ結果も同時に示す。図 5 の例では、ドアミラー最外縁が LiDAR により正しく検出されている。

図 6 に各停車角度の設定値に対する停車角度の測定値を示す。図 6 において、延べ 40 回の実験のうち、33 回において停車角度の測定値と設定値の差が $\pm 0.5^\circ$ 以下となった。一方、残りの 7 回については、停車角度の測定値と設定値の差が大きく、精度の低い結果となった。

これらの精度の低い結果が生じたのは、以下の(ア)から(ウ)のためと考えられる(図 7 参照)。これらは測定システムの不備が原因である。

- (ア) LiDAR の出力データの欠損
- (イ) LiDAR のノイズデータの誤検出
- (ウ) ドアミラー最外縁の検出失敗

以上のように、今回の LiDAR による停車角度の測定では、精度が低くなる場合も少なからずあり、測定システムの大幅な改善が必要である。

### 4. まとめ

今回、LiDAR による停車角度の測定方法の検討及びその精度の確認を行った。その結果、停車角度を一定の精度で測定できた一方で、精度の低い結果も見られた。

今後の課題として、測定システムの大幅な改善が必用である。また、LiDAR から出力された点群データから画像処理により車両中心線を求めるなどアルゴリズムの改良が必要であると考えられる。

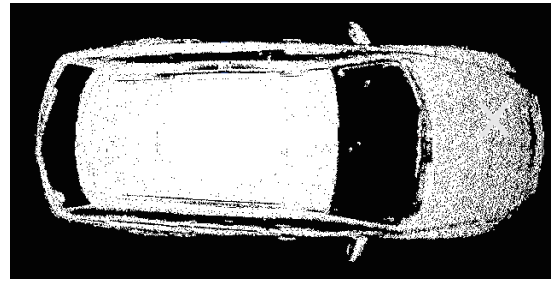
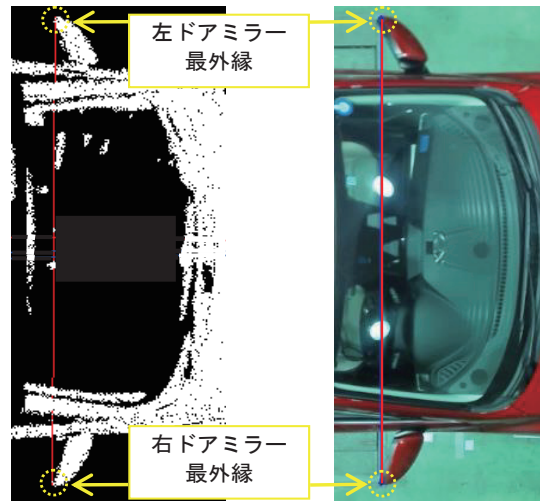


図 4 LiDAR による出力結果の例



(a) LiDAR のデータ (b) カメラ画像

図 5 ドアミラー最外縁の検出結果の一例

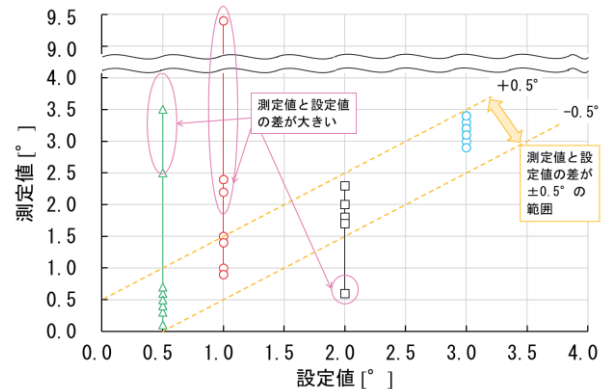


図 6 停車角度の測定結果

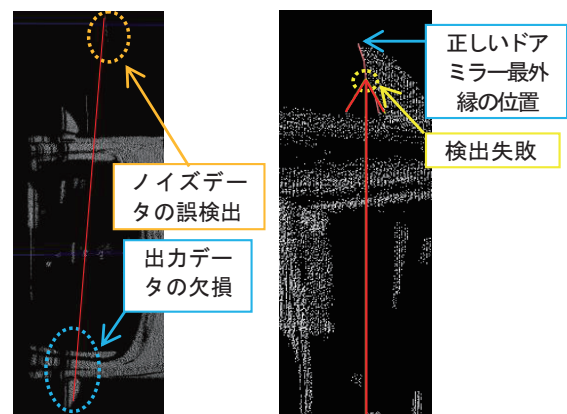


図 7 停車角度測定での精度の低い結果の一例