

エーミング作業における熟練度の違いによる誤差の範囲の検証*

廣瀬 博文¹⁾ 平野 一正²⁾

Verification of the range of error due to the difference in skill level in aiming work

Hirofumi Hirose Kazumasa Hirano

In order to learn the aiming work, I check how accurately the calibration work can be done in the first work, and then check what kind of error occurs. I use it for the training of automobile mechanics in the future.

Key Words: safety, damage mitigation brake/warning, sensor technology, aiming work, error, training (C1)

1. まえがき

近年、先進安全装置を装備した自動車が普及している。その先進安全装置の中でも衝突被害軽減ブレーキはアクティブセーフティと呼ばれ、自動車が自動的に危険を回避してくれる機能である。しかし、この機能を正常に作動させるには自動車に備わっているセンサーの正確な情報が必要となってくる。しかし、板金等の修理などでフロント・バンパ及びフロントガラスを交換した場合、センサーの位置がずれる場合があり、その補正作業としてエーミング作業と呼ばれる校正作業が必要となる。その校正作業は正確でなければならないが、整備士の熟練度によってセンサーの位置に誤差が生じるのではないかと考えた。

そこで今回の研究では、学生と共にエーミング作業を学習して、初めての作業でどこまで正確な校正作業ができるかを調査し、またどのような誤差（ミス）が生じるかを確認し、今後の自動車整備士の育成に役立てたいと考えている。

2. 本研究の目的

今回の研究では以下の項目を目的とした。

- ・エーミング作業における誤差（ミス）の箇所の確認
- ・エーミング作業における作業の注意点の確認

今後、本学学生の実習項目にエーミング作業を取り入れていく上で教育上注意すべき点などを見つけていくこととした。

3. 実習車、エーミング作業機器について

今回の研究では車両としてトヨタ製「ヤリス」を使用した(Fig.1) (Table 1)。採用した理由は本学で最新の実習車

両であると共に、衝突被害軽減ブレーキを搭載していたからである。

エーミング作業機器は日立製外部診断機「HDM-8000」とトヨタ製 SST のリフレクタ（レーダー反射板）を使用した(Fig.2, Fig.3)。



Fig.1 トヨタ製「ヤリス」

Table.1 「ヤリス」の諸元

型式	5BA-KSP210
排気量(ℓ)	0.996
サイズ (D mm×W mm×H mm)	3940×1695×1500



Fig.2 外部診断機「HDM-8000」

*2021年9月13日受理。第53回全国自動車短期大学協会研究発表会において発表。

1)・2) 徳島工業短期大学(779-0108 徳島県板野郡板野町犬伏蓮花谷100)



Fig. 3 SST「リフレクタ」

4. エーミング作業の方法と検証方法

エーミング作業を行う前に測定車両の以下のことを確認する必要がある。

- ・車両のアライメントは正確であるか。
- ・車両外観のフロント周りに破損または変形がないか。
- ・センサー付近に付着物がないか。
- ・タイヤの空気圧は適正であるか。

今回の測定で使用する実習車両はディーラーから納車したばかりの車両である。そのため学生が実習で分解などを行っておらず、また走行距離も数 km しか走っておらず、アライメントは適正な状態であると仮定する。また破損や変形もなく付着物も確認できないため、タイヤの空気圧(指定空気圧フロント 230kPa, リア 220kPa)の調整のみとした。

以下はトヨタのサービスマニュアルを元にエーミング作業項目を抜粋して記載する。

1. 水平な床面で周囲及び床面に金属物がない場所を確保 (Fig.4)

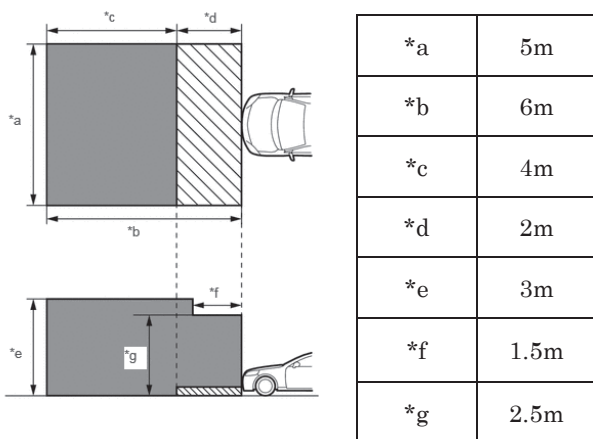
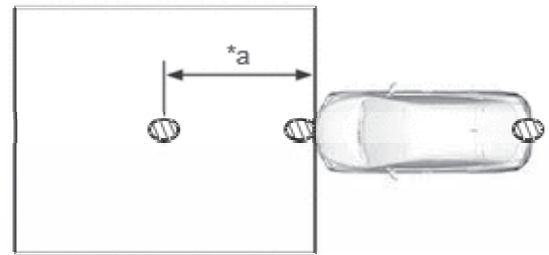


Fig.4 場所の確保

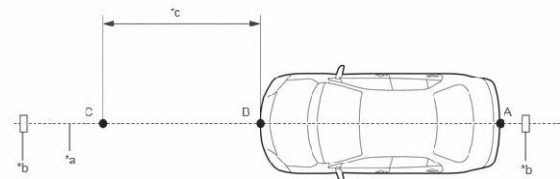
2. 車両前方 3m, 車両前端および車両後端の 3 箇所の床面で水平器を使用して水平度を確認 (Fig.5)



*a	3m
----	----

Fig.5 水平度の確認

3. リア及びフロント・パンパの中央から先端の尖った重りを垂らし床面に A 点と B 点を床面にマーキング
4. A 点 (リア) を起点として B 点 (フロント) を通る紐を B 点から車両前方 3000mm 以上の床面に固定し、直線を出す。次に B 点から 3000mm の位置に SST (リフレクタ) の設置位置の基準となる C 点を床面にマークし SST を設置 (Fig.6)



*a	ひも	*b	テープ
*c	3000mm		

Fig.6 SST の設置場所

5. 外部診断機を接続して IG を ON とする。次に「作業サポート」から「前方レーダー光軸ずれ調整」を選択し光軸調整を行う。
6. 光軸調整が完了したら「作業サポート」より「前方レーダー光軸ずれ量確認」を選択し、光軸の角度ずれを確認する。光軸のずれ量は基準値内であることを確認する。(Table. 2)

Table 2 前方レーダーの光軸のずれ量の基準値

水平方向	-0.6°~0.6°
垂直方向	-0.5°~0.6°

7. 光軸のずれが基準値内であることを確認したら、「作業サポート」より「前方レーダー光軸補正量確認」を選

択して補正値が基準内にあることを確認する(Table. 3).

Table. 3 前方レーダーの光軸補正量の基準値

水平方向学習値	0°
垂直方向学習値	0°

以上で前方レーダー光軸調整が完了となる。

次に検証の方法であるが、今回使用する実習車両が納車したばかりの車両なので前方レーダー光軸は正確に調整されている(水平・垂直方向共ずれ量が0°)という仮定で検証を行っていくことをご了承いただきたい。

測定は前項の作業項目を順に追って作業していくが、作業項目の「5」の「前方レーダー光軸ずれ調整」は行わず、作業項目の「6」の「前方レーダー光軸ずれ量確認」の光軸のずれ量を確認することによって正確に前方レーダーの光軸調整が行えるよう SST のリフレクタが設置されているかを確認することにした。

5. 測定結果

学生と共に行った作業風景を Fig.7 と Fig.8 に、測定結果の画面を Fig.9 と結果一覧を Table. 4 に示す。



Fig. 7 エーミング作業風景①



Fig. 8 エーミング作業風景②

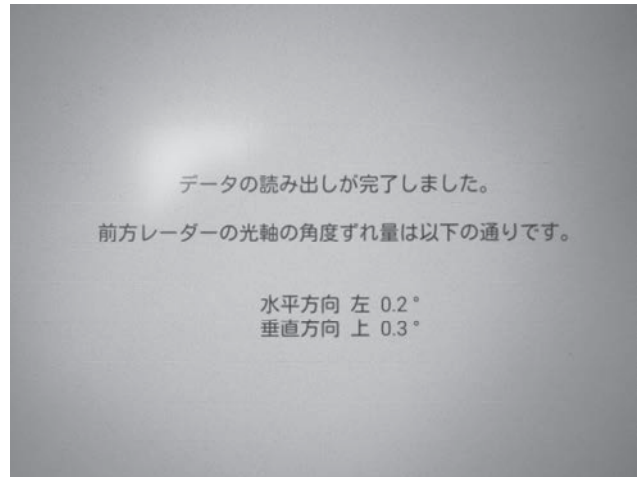


Fig. 9 エーミング測定結果の画面

Table. 4 「前方レーダー光軸ずれ量確認」の数値

	水平方向のずれ量	垂直方向のずれ量
1回目	左 0.2°	上 0.3°
2回目	左 0.0°	上 0.1°
3回目	0.0°	0.0°
4回目	左 0.2°	上 0.0°

すべて計測で光軸のずれ量は Table. 2 に示す基準値内に収まっており、問題はないと考えられるが3回目ですれ量が水平・垂直とも0°という結果が出て SST のリフレクタがかなりの精度で設置されているという結果が出た。しかし、4回目は水平方向が0.2°ずれるという結果になったが1回目と比較すると精度が高くなっていると考えられる。

6. 検証

測定の結果から1回目からずれ量の基準値内ということ考えると手順を間違わなければ大きな誤差が発生しにくいことがわかった。また当然ながら回数を重ねることにより精度が上がっていると測定結果からわかる。

次に測定結果とは別に SST のリフレクタ(レーダー反射板)の向きによって誤差が生じるかを検証してみたが、水平面に対して±30°以上回さなければエラーは発生せず、ずれ量にも影響しないことを確認したため、リフレクタの向きは作業ミスに繋がらないと考えられる。

ただエーミング作業を行っていく上でいくつか問題が発生した。作業を行った実習場の床面が経年劣化により一部が凹んでおり作業できる場所が著しく限定された。エーミング作業では車両を置くスペースと共に前方に幅5m、奥行き6mの空間を確保することが必要である。本学では作業スペースをなんとか確保することができたが、小さな自動車整備工場では床面積の確保と床面の経年劣化が問題になってくると思われる。

次に問題となったのは作業項目の「4」で使用する紐が絡まるトラブルが発生した。紐の長さや車両の全長(約4m)と B

点から C 点までの長さ (3m) とプラス α が必要となるため約 8m 近くの紐となり、再使用した場合に紐が絡まるトラブルが何度か発生した。

7. まとめと今後の課題

エーミング作業では熟練度によって大きな誤差はでないことがわかった。手順さえしっかり守っていけば大きな誤差は発生しない。まだトヨタ製の車の場合、前方レーダーの光軸に自動で補正を掛けてくれるような仕様になっており、基準内の誤差が大きく取られており、余程のずれが発生しない限りは衝突被害軽減ブレーキが正常に作動できるようになっている。

ただ今回の車両はほとんど使用されていない未使用車を測定しているため、経年劣化した車を測定する場合は今回の準備だけではなく、アライメントが適正であるかを測定してからエーミング作業に臨まないといけないと考える。

今後は学生にエーミング作業の基礎を教えながら経年劣化した車両ではどのようになるかを検証することを考えている。

謝辞

本研究を行うにあたり「財団法人 東京自動車技術普及協会」の研究助成金を賜りましたことを記して、謝意とする。

参 考 文 献

- (1) トヨタ自動車株式会社：トヨタ「ヤリス」整備マニュアル (2021)