

Contents

Part 1 次世代自動車の基礎知識 3

- 1-1 電子制御装置 4
- 1-2 コネクティッドカー 9
- 1-3 後付け式踏み間違い防止装置 10

Part 2 電子制御装置の基礎知識と修理作業 11

- 2-1 トヨタ自動車 12
 - ・電子制御装置整備対象車種
 - ・ヤリス(PH1#, PA1#, P21#系)に搭載する先進安全技術
 - ・LS500h・LS500(A5#, F5#系)に搭載する先進安全技術
- 2-2 本田技研工業 27
 - ・電子制御装置整備対象車種
 - ・フィット(GR1・2・3・4・5・6・7・8系)に搭載する先進安全技術
 - ・フィット(GR1・2・3・4・5・6・7・8系)整備情報・修理作業時の注意点
 - ・N-ONE(JG3・4系)整備情報・修理作業時の注意点
- 2-3 スズキ 41
 - ・電子制御装置整備対象車種
 - ・ハスラー(MR52・92系)に搭載する先進安全技術
 - ・ハスラー(MR52・92系)整備情報・修理作業時の注意点
- 2-4 ダイハツ工業 48
 - ・電子制御装置整備対象車種
 - ・タフト(LA900S・910S系)に搭載する先進安全技術
 - ・タフト(LA900S・910S系)整備情報・修理作業時の注意点
- 2-5 日産自動車 55
 - ・電子制御装置整備対象車種
 - ・キックス(P15系)に搭載する先進安全技術
 - ・キックス(P15系)整備情報・修理作業時の注意点
- 2-6 マツダ 61
 - ・電子制御装置整備対象車種
 - ・MAZDA3(BP系)に搭載する先進安全技術
 - ・MAZDA3(BP系)整備情報・修理作業時の注意点
- 2-7 SUBARU 72
 - ・電子制御装置整備対象車種
 - ・フォレスター(SK系)に搭載する先進安全技術
 - ・フォレスター(SK系)整備情報・修理作業時の注意点
- 2-8 三菱自動車工業 82
 - ・電子制御装置整備対象車種 参考車種
 - ・アウトランダーPHEV(GG3W系)に搭載する先進安全技術
 - ・アウトランダーPHEV(GG3W系)整備情報・修理作業時の注意点

Part 3 エイミング作業実例紹介 87

- 3-1 トヨタ・カローラツーリング(E21#系) 88
 - ・ミリメートルウェーブレーダーセンサーAssy調整作業
 - スバル・レヴォーグ(VM系)
 - ・ステレオカメラ調整作業
 - 相馬モータース(埼玉県北葛飾郡)
- 3-2 ホンダN-BOX(JF3・4系) 92
 - ・ミリ波レーダー調整作業
 - ホンダカーズ群馬 ホンダグロス群馬前橋センター(群馬県北群馬郡)
- 3-3 ダイハツ・ミライース(LA350系) 97
 - ・ステレオカメラ調整作業及びリヤソナー機能点検
 - 岐阜ダイハツ販売 笠松BPセンター(岐阜県羽島郡)
- 3-4 日産リーフ(ZE1系) 100
 - ・アラウンドビューモニター(プロパイロットパーキング付き)のフロントカメラキャリブレーション作業
 - ・フロントカメラユニットエイミング調整
 - 阿波日産車体 AWA CRART(徳島県板野郡)
- 3-5 マツダCX-30(DM系) 105
 - ・フォワードセンシングカメラ静的エイミング
 - ・レーダーセンサー(フロント・フロントサイド)同時エイミング
 - 関西マツダ鳳BPセンター(大阪府堺市)
- 3-6 メルセデス・ベンツA180(W177・V177系) 108
 - ・マルチファンクション・カメラ(ステレオ)キャリブレーション作業
 - ・調整走行によるディストロニック構成部品(レーダーセンサー)の作動開始
 - ヤナセオートシステムズ BPセンター横浜(神奈川県横浜市)
- 3-7 日野プロフィア(FW1A系) 112
 - ・画像センサー及びミリ波レーダービーム調整作業
 - MGH(岡山県岡山市)
- サプライヤーインタビュー 116
 - ・ポッシュが語るエイミングの世界

【巻末付録】

- ASV 問診票の使い方
- ASV 問診票

1-1

電子制御装置

現在の自動車は排気ガス中の有害成分の削減や省燃費化によるCO₂排出量の抑制、安全な自動車運行などのため、様々な部分が電子制御化されており、その機能を維持することが重要になる。このため、2024年10月からは車検時に排ガスなど発散防止や横滑り防止、運転支援などの電子制御装置に対して故障診断機による検査（OBD検査）が実施される。

特にASVと呼ばれる車両では衝突回避のための緊急ブレーキや操舵システムを自動化しており、正しい整備ができなければ誤作動による事故など大きなトラブルが発生する。

これらの整備作業をするには専門の設備機器や知識が必要となるため、2020年4月より電子制御装置整備という新たな認証工場制度がスタートした。

(1) 電子制御装置の故障診断

電子制御装置は各部に取り付けられたセンサーからの情報を基にECUが車両の状態を判断し制御を行う。このためセンサーやECUなどに不具合が発生した場合には正しい制御ができなくなる。メカニカル系の故障診断では、不具合の症状と異音や異臭、動作状況などから故障原因を推測するが、電子制御装置ではECUに搭載された自己診断機能の活用が不可欠である。

自己診断機能とは、センサーからの情報をもとに各制御が正常に行われているかECUが確認し、異常が発生した場合その個所を記録し警告灯などを点灯させて運転者に知らせる働きをする。

スキャンツール（故障診断機）は車両のOBD II端子に接続することで、自己診断機能によって記録された情報（故障コード）を取り出し、不具合個所を表示する。

電子制御装置の故障診断はスキャンツールを使用して、各種のセンサーやアクチュエーターの不具合、ワイヤ・ハーネスの断線、短絡などを確認しながら原因を究明していく。

(2) 故障診断の進め方

効率よく診断作業を行うためには、出力された故障コードの分析とともに自動車の構造、機能及び点検方法などの基本を理解し、理論と経験に裏付けられた想像力を生かして不具合現象を把握する従来の故障原因の探求方法を活用することが重要になる。

特に先進安全技術に関連する装置はすべての状況で作動するものではないため、故障探究をする際には事前に先進安全装置の性能限界なのか不具合なのかを判断する材料を準備する必要がある。そのためには不具合現象をはっきりつかみ、系統別に正しい手順を踏んで原因を慎重に究明しなければならない。

(3) 先進安全技術に用いられるセンサー類と特性

前方障害物検知カメラ

複数のカメラを使う複眼式と単一のカメラを使う単眼式がある。主にフロントガラスの上部、大型トラックなどにあっては、ダッシュボード上に搭載されている。

車両前方をカメラで撮影し、その画像を解析することにより、前方の人や車両及び道路の白線などの情報を得ている。前方の障害物までの距離の測定は、複眼式で左右2つのカメラの視差角を利用して推定するものや別途赤外線レーザーやミリ波レーダーからの情報を基にするものが多い。最近では、撮影した連続する画像における対象物の消失点からの高さや面積の変化を画像処理することで推定するカメラもある。

また、カメラは人間の目と同様に物体が何であるかの判別ができるため、道路標識を認識し運転者に通知できるものもあるが、その半面、光や天候などの影響を受けやすい。一部の最新式のカメラやECUは性能向上により、夜間歩行者などの検知が可能になっている。

■単眼カメラ

<特徴>

- カメラの画像をコンピューターで解析することにより、前方の車両や歩行者の有無などを判断する。
- 対象物との距離の推定は、別途センサーで測定するか撮影した動画を画像処理することで行うが、その方法は各社様々である。
- 車両や歩行者の識別については得意であるが、距離の測定（推定）に関しては他の方式に比べると一般的に精度は低い。なお、複眼カメラと比較すると劣るが、複数の立体物の大きさ、位置を検出し、走行領域の境界となる白線などの路面上のマークも検出することが可能。

■複眼カメラ

<特徴>

- 単眼カメラと同様に画像を解析して前方の車両や歩行者の有無を判断する。また2つのカメラの取り付け角度の差から対象物までの距離を測定する。
日産プロパイロット2.0では、カメラの役割が通常のタイプとは異なり、機能の違う3つの単眼カメラ（標準、広角、望遠の3タイプ）を採用している。ただし、対象物までの距離はミリ波レーダーで計測している。
- 通常の複眼カメラは単眼カメラに比べ、車両や歩行者の識別及び距離の測定精度に優れている。
- 複数の立体物の大きさ、位置、速度を瞬時に検出し、走行領域の境界となる白線などの路面上のマークまでの確に検出することが可能。



単眼カメラ



複眼カメラ

ミリ波レーダー

主にフロントグリルやバンパーの裏側に、前方に向けて装着されている。最近では側方から接近する車両などを検知するために、左右のサイドメンバー先端部やバンパーフェイスの両側面にも、側方に向けてミリ波を放射するレーダーユニットを取り付けている車種もある。

測定物に対して波長が1~10mmという極めて短い電波を放射し、測定物からの反射波を受信する。その受信波の時間差、周波数変化により、先行車両などの測定と、その距離・相対速度などの情報を得ている。

<特徴>

- ミリ波とは、30~300GHzの非常に高い周波数帯で、真空中での波長が1~10mmと極めて短い電波のことを指す。
- ミリ波レーダーセンサーは、ミリ波帯の電波を前方に放射し、先行車両が存在した場合、そ

の車両からの反射波を受信する。その受信波の時間差、周波数変化及び電子スキャンにより、自動車走行車線上の先行車・対向車の有無、先行車・対向車との距離・相対速度などを演算し、そのデータをECUに出力している。

- ミリ波は、雨、霧、雪などの状況下でも影響を受けにくく、対象物の検知に優れた性能を発揮するが、カメラのような物体が何であるかの判別はできない。また、歩行者など計測対象が比較的小さな場合は検知できないことがある。
- 150mや200m先といった遠距離の対象物も検知できるが、センサーの取り付け角度のずれなどがあると正常に機能しない場合がある。
- 以前は単体部品で30万円程度と高額であったが、現在は量産効果などもあり1/10程度まで価格が下がっている。



ミリ波レーダー



ミリ波レーダーユニット

Part2 電子制御装置の基礎知識と修理作業

2-3 スズキ

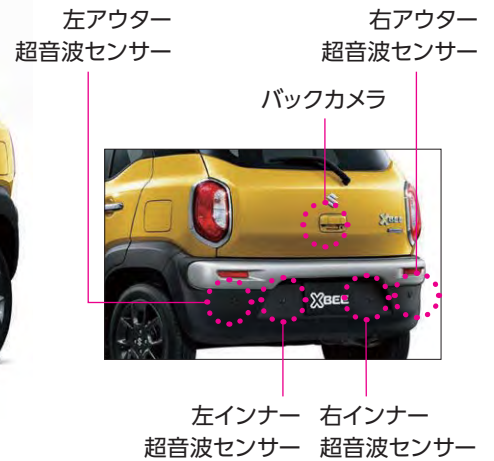
電子制御装置整備対象車種 (2020年11月20日時点)

※型式・グレード・メーカーオプションなどの違いにより、装置の有無が異なる場合がある。

クロスビー



型式・車台番号: MN71S・200001~
備考: スズキセーフティサポート装着車



スイフト



型式・車台番号:
ZC33S/ZC43S/ZC53S/ZC83S/ZD53S/ZD83S・400001~
備考: スズキセーフティサポート装着車



オートブレーキコントローラー (ミリ波レーダー)

ハスラー



型式・車台番号：MR52S・ー
備考：スズキセーフティサポート装着車
（「車線逸脱抑制機能」付きのみ）



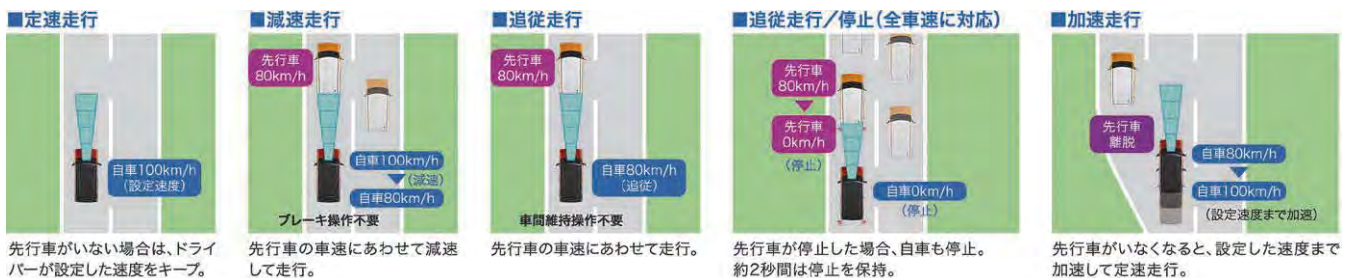
ハスラー (MR52・92系) に搭載する先進安全技術

※電子制御装置以外も含む。
※型式・グレード・メーカーオプションなどの違いにより、搭載する技術が異なる場合がある。



アダプティブクルーズコントロール (ACC) [全車速追従機能付き]

ステレオカメラで前方車両を認識し、走行車速を一定に保つ機能に加え、前方車両を認識して車速に応じた車間距離を保ちながら追従走行を行い、前方車両が停止した場合、自車も自動で停止する。



車線逸脱抑制機能

ステレオカメラで道路の左右区画線を認識し、区画線を逸脱すると判断した場合、小さな操舵力をステアリングに与えて、車線からの逸脱を避けるのに必要なステアリング操作の一部を支援する。





車線逸脱警報機能

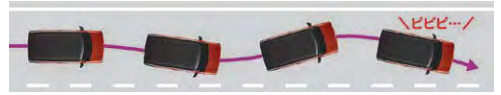


ステレオカメラで、道路の左右区画線を認識し、区画線を逸脱すると判断した場合、ブザーとコンビネーションメーター内の表示で注意を促す。

作動条件は60km/h以上。



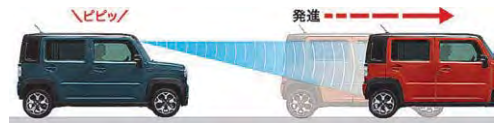
ふらつき警報機能



60km/h以上で走行中、区画線内での車両の蛇行パターンからふらつきと判断した場合、ブザーとコンビネーションメーター内の表示で注意を促す。



先行車発進お知らせ機能



先行車との車間距離が約10m以内に停車し、その後先行車が発進して約4 m以上離れても自車が停止し続けた場合、ブザーとコンビネーションメーター内の表示で先行車が発進したことを知らせる。



標識認識機能

走行中、車両前方に設置された特定の道路標識を認識すると、コンビネーションメーター内インフォメーションディスプレイに標識マークを表示させ、ドライバーに注意を促す。

認識する標識は、最高速度、はみ出し通行禁止、補助標識「終わり」、一時停止、車両進入禁止。

【最高速度／はみ出し通行禁止】



【一時停止／車両進入禁止】



- 認識する標識
- 40 最高速度
 - はみ出し通行禁止
 - 補助標識「終わり」
 - 一時停止
 - 車両進入禁止



ハイビームアシスト

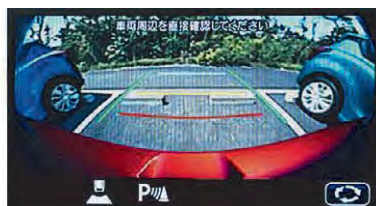


約30km/h以上で走行中、周囲の環境に応じてヘッドライトのハイビームとロービームを自動で切り替える。



全方位モニター

フロントグリル、左右ドアミラー及びバックドアパネルに取り付けられた各カメラからの映像をモニターへ表示。また、各カメラの映像を合成し、車両上方から見たようなトップ映像（俯瞰映像）及び各種目安線をモニターに映し出すことで駐車時などの運転を支援する。



MAZDA3 (BP系) 整備情報・修理作業時の注意点

※電子制御装置以外も含む。

フォワードセンシングカメラ

フロントウインドガラス、フォワードセンシングカメラ脱着・取替時に必要な作業

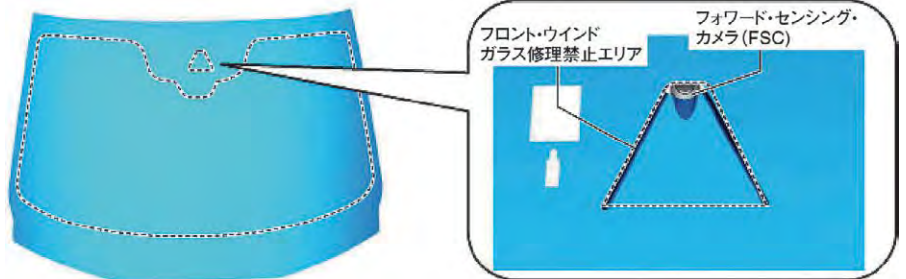
☑フォワードセンシングカメラエイミング調整

実施しない場合、
次の機能が正常に作動しない

- マツダレーダークルーズコントロール (MRCC) システム【全車速追従機能付き】
- クルージング&トラフィックサポート (CTS)
- スマートブレーキサポート (SBS)
- ディスタンス&スピードアラート (DSA)
- AT 誤発進抑制制御 [前進時]
- レーンキープアシストシステム
- 車線逸脱警報システム (LDWS)
- アダプティブLEDヘッドライト
- ハイビームコントロール (HBC) システム
- ドライバーアテンションアラートシステム
- 交通標識認識システム (TSR)

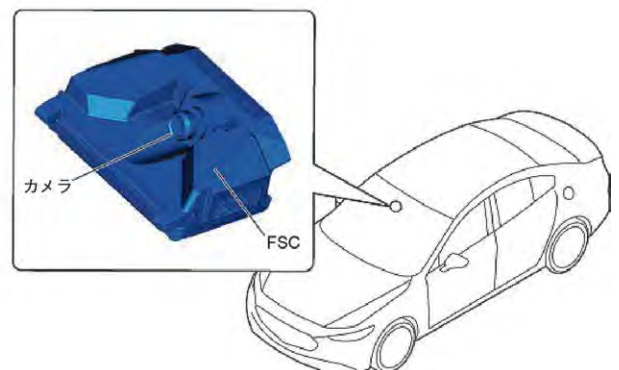
フロントウインドガラス取り扱い注意点

- すべてのドアガラスが全閉状態でドアを開閉すると、車内の空気圧が変化しシーラントに亀裂が入るなどフロントウインドガラスが正常に取り付かなくなる恐れがある。フロントウインドガラスの取り付け作業が終わるまでドアガラスは開けておく
- フロントウインドガラス修理禁止エリア内に傷、ひびがある場合は、フロントウインドガラスを交換する。フロントウインドガラス修理禁止エリア内の傷、ひびを修復した場合、フォワードセンシングカメラの認識に影響し、システムが正常に作動しない可能性がある
- フロントウインドガラスのフォワードセンシングカメラ周辺にステッカーなどを貼らない
- フロントウインドガラスにガラスコーティング剤などを使用しない
- フロントウインドガラスに氷、曇り、雪、霜、雨滴、汚れ、ビニールなどの異物を付着させない



フォワードセンシングカメラ取り扱い注意点

- カメラのレンズに汚れなどの付着がないことを確認する
- ルーフレールなどを装着してフォワードセンシングカメラを覆うような長尺物を載せない

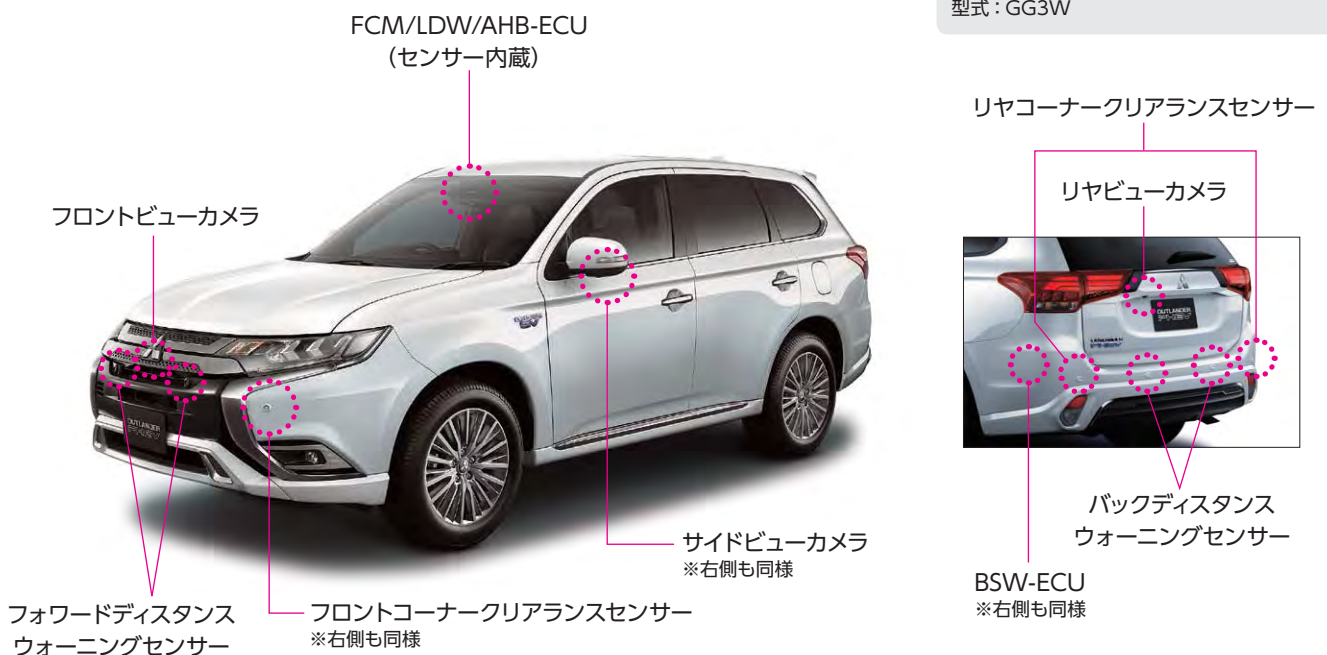


電子制御装置整備対象車種 (2020年11月1日時点)：対象車種なし

参考車種 ※型式・グレード・メーカーオプションなどの違いにより、装置の有無が異なる場合がある。

アウトランダー PHEV

型式：GG3W



アウトランダー PHEV (GG3W系) に搭載する先進安全技術

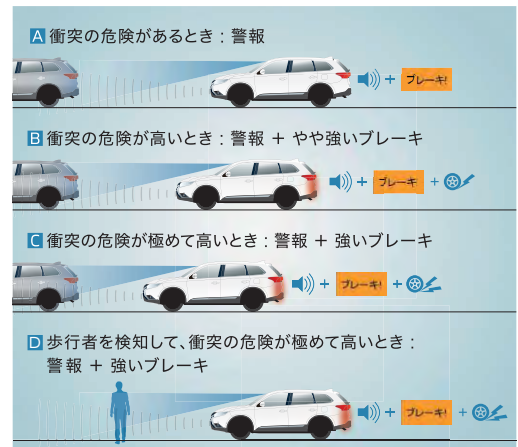
※型式・グレード・メーカーオプションなどの違いにより、搭載する技術が異なる場合がある。



衝突被害軽減ブレーキシステム [FCM]

FCM/LDW/AHB-ECUを使用して、前方車両または歩行者との距離及び相対的な速さを計算し、ほぼ真後ろから前方障害物に追突する危険性があると判断した場合、衝突被害の軽減または回避するよう制御を行う。

作動条件は、前方車両に対しては約5～80km/h、歩行者に対しては約5～65km/h。

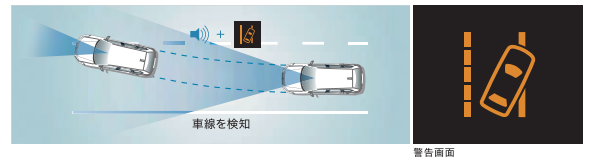




車線逸脱警報システム [LDW]

FCM/LDW/AHB-ECUにより、前方の車線位置を監視。車線を外れそうになると、警報ブザーとインフォメーション画面表示でドライバーに注意を促す。

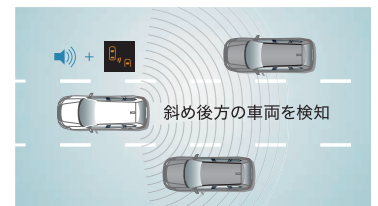
作動条件は、約65km/h以上。



後側方車両検知警報システム (レーンチェンジアシスト機能付き) [BSW/LCA]

リヤバンパー内に取り付けたレーダーを使用して、自車後側の死角に存在する車両及び隣接車線を接近してくる車両を検知し、ドアミラーのランプを点灯・点滅、警報の吹鳴によりドライバーに注意喚起する。自車の近くを並走する車両や隣接車線後方から衝突の危険性がある車両が警告エリアに接近してくることが予測された場合、ドライバーに知らせ、車線変更時の接触事故を軽減または回避する。

作動条件は、約10km/h以上。



オートマチックハイビーム [AHB]

FCM/LDW/AHB-ECU (内蔵センサー)と前方光センサーで前方の光源や明るさを検知することにより、各状況に応じてヘッドランプのロービームとハイビームの切り替えを自動制御する。



後退時車両検知警報システム [RCTA]

レーダーによる自車後側の車両走行情報から、駐車場からの出庫（後退）時に自車に向かって接近してくる車両、または自車後方を車両が通過する時、ドアミラーのランプを点滅、コンビネーションメーターのランプ及びディスプレイへの作動表示やブザー音で警報する。

作動条件は、約18km/hまで。



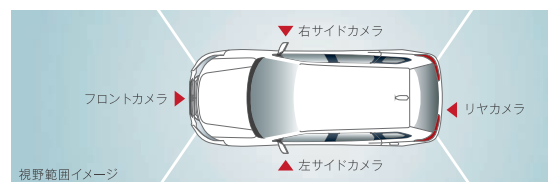
誤発進抑制機能 (前進行時)

前後8個のセンサーによる車両周辺の障害物認識状態と車両走行情報から、ドライバーの異常なアクセルの踏み込みと障害物と衝突する可能性を判断。衝突の可能性のある場合にはモーター出力の抑制を行うとともに、障害物までの距離に応じて、ディスプレイへの作動表示やブザー音で警報を行う。



マルチアラウンドモニター

4つのカメラで車両の前後左右方向の映像を映して、スマートフォン連携ナビゲーションまたはルームミラーのモニター画面に表示。死角になりがちな周囲の安全確認をサポートする。



FCM/LDW/AHB-ECU (センサー内蔵)

ウインドシールドガラス、FCM/LDW/AHB-ECU脱着・取替時に必要な作業

☑ FCM/LDW/AHB-ECUセンサーキャリブレーション

実施しない場合、
次の機能が正常に作動しない

- 衝突被害軽減ブレーキシステム [FCM]
- 車線逸脱警報システム [LDW]
- オートマチックハイビーム [AHB]

ウインドシールドガラス取り扱い注意点

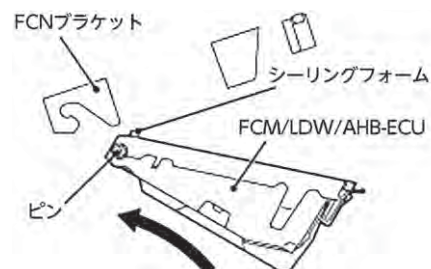
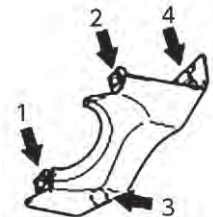
- センサー前方のウインドシールドガラスは常にきれいにする（ウインドシールドガラスの汚れを拭き取る場合はウエスで拭き取る）
- センサーに強い力や衝撃を与えたり、センサーを取り外したり分解しない
- センサー前方のウインドシールドガラスにはステッカーや赤外線カットフィルムなどを貼らない

- センサー下部のウインドシールドガラス内側にステッカーなどを貼らない
- ウインドシールドガラスが曇った場合は、デフロスタースイッチを押して曇りを取り除く
- ウインドシールドガラスのセンサー前方部分をワイパーで適切に拭き取れない場合は、ワイパーブレードを早めに交換する

FCM/LDW/AHB-ECU取り扱い注意点

- センサーのレンズを汚したり、傷をつけない
- ガラスクリーナーや液体をセンサーに掛けない
- センサー付近に電子機器またはアンテナなど強い電波を発信する機器を取り付けない
- パワースwitchの電源モードがON位置の時、センサー前部から赤外線が照射される。赤外線で見目を傷める恐れがあるので、次のことを守る
 - a：センサーに近い位置（約10cm以内）で拡大機能のある光学機器を使ってセンサー部をのぞき込まない
 - b：センサーを取り外したり、分解しない
- コネクターを接続する前に、照射部（レンズ）から10cm以上離れる。取り付け作業を行う際、FCM/LDW/AHB-ECUをFCMブラケットに取り付けた後に、コネクターを接続し、取り外す際はコネクターを切り離れた後に、ブラケットからFCM/LDW/AHB-ECUを取り外す
- 取り外し・取り付けの際は、FCM/LDW/AHB-ECUのレンズを触ったり、汚さないように作業する

- 取り外し・取り付けの際は、FCM/LDW/AHB-ECUに衝撃を与えないように作業する
- FCM/LDW/AHB-ECUを落下させた場合は再使用しない
- 取り外しの際、4番目のツメは特に破損しやすいため、ウインドシールドガラスの面に対して、垂直に動かして取り外す
- FCM/LDW/AHB-ECU上部のシーリングフォームが破損した場合、そのFCM/LDW/AHB-ECUを使用しない（刻み、裂け目など）



Part3 エイミング作業実例紹介

3-3 ダイハツ・ミライース (LA350系)
ステレオカメラ調整作業及びリヤソナー機能点検

ダイハツ・ミライース (LA350系) のステレオカメラ調整作業及びリヤソナー機能点検を純正スキャンツールDS-Ⅲを用いて行う。
作業者は岐阜ダイハツ販売 笠松BPセンター・井上雅詞氏。



ダイハツ・ミライース

使用機器

- スキャンツール



DST-i (左)、DS-Ⅲ

- 下げ振り、糸、マスキングテープ、メジャー



- SST(ターゲット)



工場設備紹介

- ベンチ式ボデー修正装置



カロライナ

ステレオカメラ調整作業



1 車両前後のエンブレムの中心から、下げ振りを降ろし、マーキングをする



2 車両後部のマーキングしたポイントから糸を通し、車両前部のポイントを通るようにして車両中心線を出す



3 車両前方中心点から2,500mmの地点をマスキングテープでマーキングする



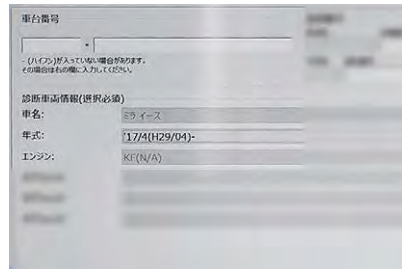
4 床面からSST模様下部までの高さ447mmの位置で設定されたスタンドにSSTを設置し、マーキングした2,500mm地点とSSTの中心点を合わせ、SSTの設置完了

POINT

ねじれがないか、左右のターゲット模様から下げ振りを垂らし、車両前方の中心点からの距離が同じであることを確認する。



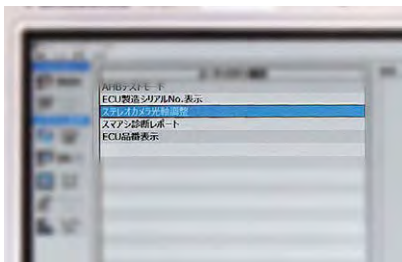
5 運転席下部にあるOBD IIコネクタにスキャンツールを接続する



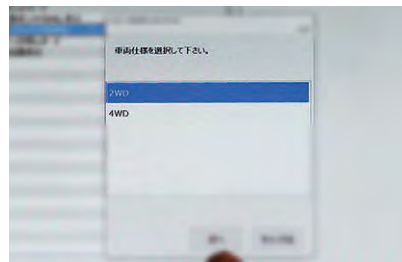
6 DS-IIIを起動させ、車種選択後、年式、車台番号を入力

POINT

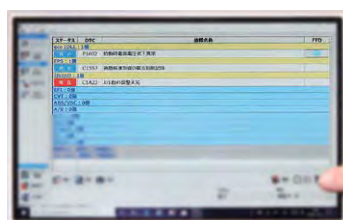
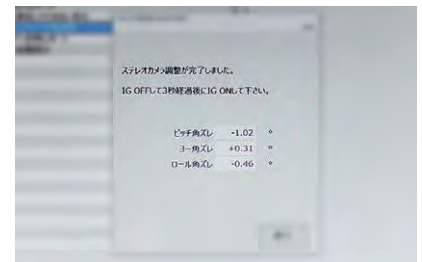
文字判別をするので手書きでの入力も可能。



7 システム選択画面から「ステレオカメラ」→「ステレオカメラ光軸調整」の順に選択

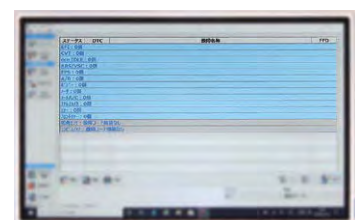


8 2WDか4WDを選択（今回の場合は2WD）し、ステレオカメラの調整を実行する



9 調整後、ステレオカメラ未完の故障コードとメーターにスマートアシスト故障と表示されるので全自己診断を実行

FINISH



10 故障コードとメーターの表示が消去されたことを確認し、調整作業が完了

メルセデス・ベンツA180 (W177・V177系)

マルチファンクション・カメラ (ステレオ) キャリブレーション作業
調整走行によるディストロニック構成部品 (レーザーセンサー) の作動開始

メルセデス・ベンツA180 (W177系) マルチファンクション・カメラ (ステレオ) のキャリブレーションを、メーカー車両診断機・XENTRYと指定ターゲットを使用して実施。また、同車のディストロニックシステム (車間距離制御装置) を構成する中・長距離レーザーセンサーを、動的キャリブレーションにて調整する。

作業者はヤナセオートシステムズBPセンター横浜・松隈俊貴氏。

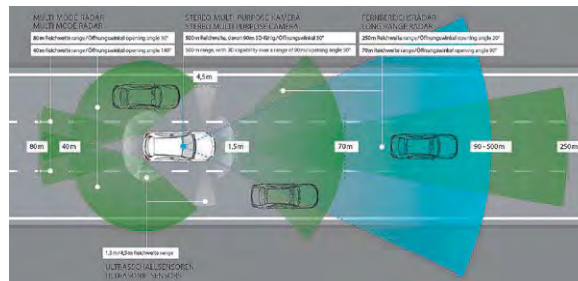


メルセデス・ベンツA180 (W177系)

今回の作業にてキャリブレーションの対象となるセンサー

マルチファンクション・カメラ (ステレオ)

中・長距離レーザーセンサー



A180(W177・V177系) には、今回作業したマルチファンクション・カメラ、中・長距離レーザーセンサー以外にも、レーザーセンサー、超音波センサー、アラウンドビュー用カメラなどが搭載されている

使用機器

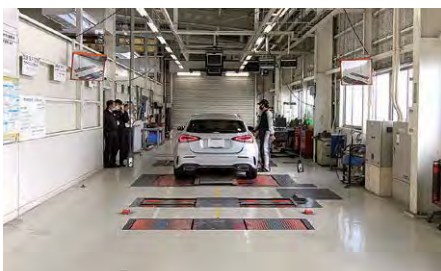


●XENTRY (メーカー車両診断機)



●指定ターゲットボード、ヘッドランプ調整用ツール

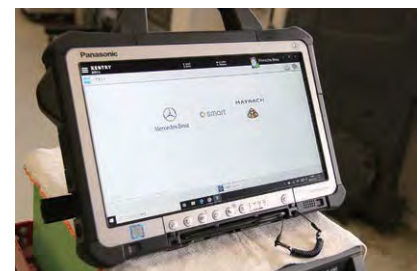
マルチファンクション・カメラ (ステレオ) キャリブレーション作業



1 床面が水平な場所に車両を移動させる



2 OBD コネクタにVCIを接続する



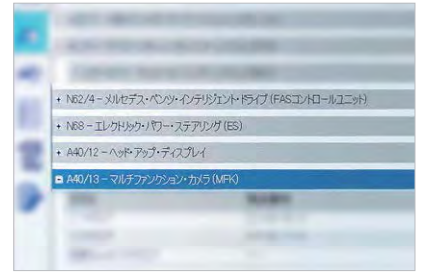
3 車両診断機を起動させる



4 車種を選択すると、ダイアグノシス・アプリケーションが起動し、VCIを通じて車両に接続される。その際に、車台番号の点検、メイン・コントロール・ユニットのコード読み取り、コントロール・ユニットの初期化、コントロール・ユニットのコード読み取り、排ガス関連データの読み取りなどが実施される

POINT

キャリブレーションを実施する場合、車両側に不具合がないことが基本となる。各システムに故障コードが存在するか車両診断機で確認する必要がある。なお、故障コードには現在不具合が発生している時の故障コードと過去に不具合が発生して、記録された故障コードがある。同工場では修復作業後に車両診断機にて故障コードの有無を確認し、キャリブレーション作業に進んでいる。



5 診断するシステム・装置を選択する。ステレオカメラのキャリブレーションをするため、「マルチファンクション・カメラ」を選択。選択したシステム・装置に関連する各種制御や、ピッチ角、ロール角、ヨー角などの実測値の確認が可能

作業に必要なツールと作業の前提条件	
必要なツール	スペシャル・ツールキャリブレーション補助装置 ヘッドランプ調整用ツール
前提条件	車両は平面上に設置する必要がある エンジンはアイドリング状態 タイヤ空気圧を点検し、必要に応じて修正する ステアリングを直進方向に合わせる 車両のすべてのドアが閉じていること カメラの視野が確実に開けていること 必要場合は、フロント・ウィンドウのカメラ部分を清掃する 反射光などによりカメラが逆光になることを防ぐ 車両への直射日光を防ぐ 必要場合は、キャリブレーション補助装置の後ろを暗くする

6 車両診断機の画面上で、キャリブレーション作業の開始を選択すると、必要なツールと作業の前提条件が表示される。前提条件を満たしていることを確認して、車両診断機を操作し、次の手順へ移る

キャリブレーション補助装置の設置	
条件及び注意点	ヘッドランプ調整用ツールを車両と同じ水平で平らな面に設置する必要がある ヘッドランプ調整用ツールはバンパーのできるだけ近くに位置決めする キャリブレーション補助装置をバンパーの中央に位置決めする（方向確認ポイントとして、スターエンブレムを用いる）。キャリブレーション補助装置はバンパーと平行になるように注意する キャリブレーション補助装置の十字線の中央が、接地面から1,275mmの高さに来るように、ヘッドランプ調整用ツールのパイプに取り付ける キャリブレーション補助装置が水平方向に傾かないように注意する キャリブレーション補助装置へのカメラの視野が妨げられていないか確認する

7 キャリブレーション補助装置の設置に関する説明がイラストとともに表示される



8 車両診断機の指示に従い、キャリブレーション補助装置（ターゲット）をヘッドランプ調整用ツールのパイプに取り付ける。キャリブレーション補助装置の裏面は磁石になっており、そのままパイプに取り付けることが可能

9 キャリブレーション補助装置の裏面の水準器で、水平を確認



ボッシュが語るエイミングの世界

ボッシュは言わずと知れた、世界で最も有名な自動車部品サプライヤーである。自動車の電子制御部品の開発にも定評があり、身近なところでは、今や自動車の制御に欠かせないCAN通信の規格は同社が開発したものである。同社は、カメラセンサー、ミリ波レーダーセンサーなどADASに必要なセンサーもカーメーカーに供給している。そこで、カーメーカーに近い同社に昨今のADAS用センサー校正に関する問題や疑問点などについて話を聞いた。

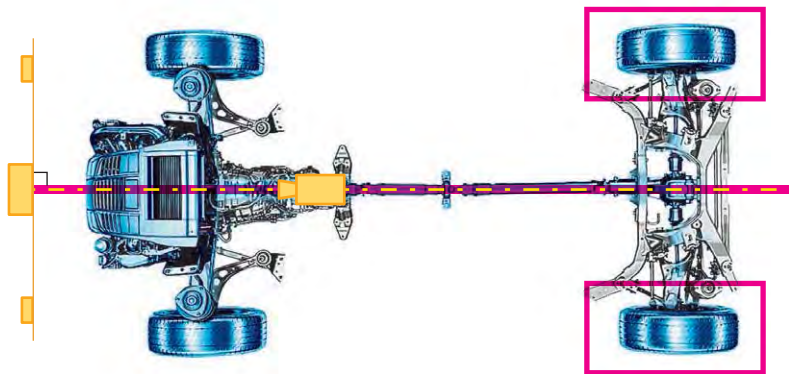


オートモーティブアフターマーケット事業部
アフターマーケット事業部
テクニカルサービス&サポート部
ゼネラル・マネージャー
里 廉太郎氏







オートモーティブアフターマーケット事業部
オートモーティブサービスソリューション部
プロダクトマーケティングGrp.
マネージャー
佐藤 公太朗氏

センサーはスラストアングルに合わせるべきか？



※インタビューを元にプロトリアスが作成

-  ミリ波レーダー
-  カメラ
-  スラストライン
-  車体中心線

カメラセンサーやミリ波レーダーは、車両の進行方向に対して働くべきではないかという疑問を抱く技術者は少なくない。そうすると、リヤトー（赤囲み部）の左右差をできるだけ少なくアライメントを調整する必要が出てくるが……

AEBSやレーンキープシステムなど、自動の緊急制動や車線維持システムは車両の進行方向と密接な関係を持っている。そのため、ADAS用センサーはスラストアングルを基準にしたほうが良いのではないかとこの質問を受けることがある。

当社としてはカーメーカーの修理書に記載されている通りに校正作業をするのが前提という一貫した立場である。それを踏まえてこの質問に答えると、意外だと受け

取られるかもしれないが、ADAS用センサーの基準について、スラストアングルでも車体中心線でも、どちらでも問題はないと考えている。

理由は、正しく修理されていることを前提とした場合、車体中心線とスラストアングルに差が生じることがほぼないからだ。もちろん、調整機構がある車両ならば、スラストアングルを0°（基本は0°を目指し、それに近い誤差範囲に収める）に調整は可能である。一方、ボデー

外板測定からのボデー中心の設定は作業者の熟練度に依存する可能性が高い。しかし、車体中心線で重要な点は、複数以上の前方監視センサーが装備されている場合の、各センサーの同一線上にエイミングボードを設置することである。

つまり、車体があるべき状態（ホイールアライメントの状態も含め）に正しく修理されていれば、基準がスラストアングルでも車体中心線でも問題はない。どちらかが優