

OnGuardACTIVE™

システム説明



WABCO

目次

1	一般的な注意事項	6
2	安全上の注意	9
3	機能説明	10
3.1	シングルライン	10
3.2	アダプティブ・クルーズ・コントロール (ACC)	10
3.2.1	全般	10
3.2.2	HMIモード (ヒューマン・マシン・インターフェイス)	11
3.2.2.1	ドライバーによる入力	11
3.2.2.2	ACCからの信号出力	12
3.2.3	ACCコントロール挙動	13
3.2.3.1	後続走行	13
3.2.3.2	接近	14
3.2.3.3	退去	15
3.2.3.4	物体損失	15
3.2.3.5	ホイールブレーキ要求	15
3.3	ACC特殊機能	16
3.3.1	坂道降下	16
3.3.2	横加速度制限	16
3.3.3	“フリーズ”機能	16
3.3.4	ブレーキモード (BOM)	17
3.4	ディスタンス・ワーニング (DW)	17
3.5	前方車両接近警報 (FCW)	18
3.6	前方車両接近警報 (FCW)を含む衝突被害軽減システム (CMS)	18
3.7	エマージェンシーブレーキアシスト (AEBS)	18
3.7.1	“FCW”機能	19
3.7.1.1	警報レベル	19
3.7.1.2	触覚車両接近警報 (HCW)	19
3.7.1.3	ブレーキをかける	19
3.7.1.4	アドバンスド・エマージェンシーブレーキアシスト (AEBS)	19
3.7.2	AEBSによる状況評価	19
3.7.3	警報およびブレーキの段階	20
3.7.3.1	物体が移動中、または一旦停止中にある場合における通常の反応	20
3.7.3.2	物体が静止中にある場合における通常の反応	21
3.7.3.3	自らの車両の車線に物体が割り込んだ場合の反応	22
3.7.4	AEBSにおける制限	23
3.7.4.1	誤った、および不要な警報	23
3.7.4.2	一般的な演算法による制限	24
3.7.4.3	周囲環境が原因で生じる制限	24
3.7.4.4	センサーの検知能力がもたで生じる制限	24
3.7.4.5	システムの安全性におけるその他の制限	24
3.7.4.6	事前警報時間を確保するための制限	25

3.7.4.7	高い横加速度が原因で生じる制限.....	25
3.7.4.8	トンネル内を走行することが原因で生じる制限.....	25
3.7.4.9	車両スタビリティシステムが作動した結果生じる制限.....	25
3.7.4.10	AEBS - 制限付き感度モード.....	25
3.7.4.11	AEBSの速度領域.....	25
3.7.5	AEBSのイベントカウンタ.....	26
3.7.6	解除条件.....	26
3.7.6.1	ドライバーによる解除のための条件.....	26
3.7.7	エマージェンシーブレーキアシストの出力信号 (AEBS).....	26
3.7.7.1	AEBS1データブロック.....	26
3.7.7.2	警報ステータスまたはブレーキステータスの通知.....	26
3.7.7.3	外部のブレーキ要求.....	27
3.8	拡張ブレーキアシスト (EBA).....	27
3.8.1	EBAの安全性における制約.....	27
3.9	整合性テストのための機能.....	27
3.9.1	自らの車両の速度のためのキャリブレーション機能.....	28
3.9.2	内部センサーのキャリブレーション機能.....	28
3.9.3	ヨーレートの内部センサーのための信号整合性.....	28
4	システム構成.....	29
4.1	電源供給.....	30
5	取付.....	31
5.1	安全上の注意.....	31
5.2	車両への設置.....	31
5.2.1	取付位置.....	31
5.2.2	自動調整.....	33
5.2.2.1	サービスステーション(修理工場)における調整.....	34
6	ハードウェア レーダーセンサーモジュール.....	35
6.1	センサー一覧.....	35
6.1.1	センサーの詳細特性.....	35
6.1.2	妨害の検知.....	36
6.1.3	電気コネクタ.....	37
7	設置.....	38
7.1	条件.....	38
7.1.1	センサーの設置位置.....	38
7.2	センサーの設置.....	38
7.2.1	センサーカバー.....	38
7.3	メンテナンス.....	39
8	診断.....	40
8.1	トレーニング.....	40
8.2	ハードウェア.....	40
8.3	ソフトウェア.....	41
8.4	診断メモリ内容を表示.....	42

8.5	現在の測定値を表示	.43
8.6	ECUのパラメータ設定	.44
8.7	サービスアレンジメント	.45
8.8	イベントフレームカウンタ	.47
8.9	テスト装置識別	.48
8.10	オプションとヘルプ	.49

第1版
バージョン 1
(08. 2017)
815 180 218 3 (ja)

本印刷物は文書管理システムの対象外となっています。
最新バージョンは、以下をご覧ください。
<http://www.wabco.info/i/833>




1 一般的な注意事項

略語	意味
ABS	(英語 Anti-Lock Braking System); アンチロック・ブレーキング・システム
ACC	(英語 Adaptive Cruise Control); アダプティブ・クルーズ・コントロール
AEBS	(英語 Advanced Emergency Braking System); アドバンスド・エマージェンシー・ブレーキング・システム
AEB	(英語 Advanced Emergency Braking); アドバンスド・エマージェンシー・ブレーキング
BOM	(英語 Break Only Mode); ブレーキ・オンリー・モード
CC	(英語 Cruise Control); クルーズ・コントロール
CMS	(英語 Collision Mitigation System); 衝突被害軽減システム
DW	(英語 Distance Warning); ディスタンス・ワーニング
DR	(英語 Driveline Retarder); ドライブライン・リターダー
DSC	(英語 Downhill Speed Control); ダウンヒル・スピード・コントロール
EBA	(英語 Extended Brake Assist); 拡張ブレーキアシスト
ER	(英語 Engine Retarder); エンジンリターダー (持続スロットル)
ESC	(英語 Electronic Stability Control); エレクトロニック・スタビリティ・コントロール
EXR	(英語 Exhaust Retarder); エキゾーストリターダー (排気ガス背圧)
FCW	(英語 Forward Collision Warning); 前方車両接近警報
HCW	(英語 Haptic Collision Warning); 触覚車両接近警報
RSC	(英語 Roll Stability Control); ロール・スタビリティ・コントロール
TSC1	(英語 Torque/Speed Control 1); (トルク) モーメント/スピードコントロール
XBR	(英語 External Brake Request); 外部ブレーキ要求

この印刷物の目的

この印刷物は、自動車メーカーおよび商用車の修理および後付けを行なう専門修理工場のスタッフの皆さまを対象としています。また、車両電気系統に関する知識をお持ちの方を対象としています。ここでは、商用車における WABCO OnGuardACTIVE ブレーキアシスタントシステムの取り付けおよびスタートアップを説明しています。

使用中のマーク

 警告	<p>発生の可能性がある危険な状況をあらわしています。 安全上の注意を怠ると、重度の人的事故や死亡事故が発生する恐れがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 負傷事故または死亡事故の発生を避けるため、この警告に従ってください。
注意	<p>物的損害の発生の可能性があることをあらわしています。 安全上の注意を怠ると、物的損害が発生する恐れがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 物的損害の発生を避けるため、この警告に従ってください。

注意が必要な重要情報、備考および (または) アドバイス。

一般的な注意事項



インターネット上の情報を示しています。

- 手順
 - ⇒ 行動の結果
- 箇条書き/リスト
 - ・ 箇条書き/リスト

技術資料



- インターネットサイト、WABCO オンライン製品カタログ INFORMをご覧ください：
<http://inform.wabco-auto.com>
- 印刷物をお探しの際には、Product number欄に製品番号を入力してください。

WABCO オンライン製品カタログ「INFORM」では、全ての技術資料へのアクセスが可能となっています。

全ての文書はPDFフォーマットでご提供しています。印刷版をご希望の場合には、担当のWABCOパートナーまでお問い合わせください。

印刷物によっては全ての言語バージョンで発行されていないものもあります。ご了承ください。

印刷物のタイトル	印刷物番号
OnGuardACTIVE システム説明	815 XX0 218 3

*言語コード XX: 01 = 英語、02 = ドイツ語、03 = フランス語、04 = スペイン語、05 = イタリア語、06 = オランダ語、07 = スウェーデン語、08 = ロシア語、09 = ポーランド語、10 = クロアチア語、11 = ルーマニア語、12 = ハンガリー語、13 = ポルトガル語(ポルトガル)、14 = トルコ語、15 = チェコ語、16 = 中国語、17 = 韓国語、18 = 日本語、19 = ヘブライ語、20 = ギリシャ語、21 = アラビア語、24 = デンマーク語、25 = リトアニア語、26 = ノルウェー語、27 = スロベニア語、28 = フィンランド語、29 = エストニア語、30 = ラトビア語、31 = ブルガリア語、32 = スロバキア語、34 = ポルトガル語(ブラジル)、98 = 多言語、99 = 非言語

WABCO純正製品をご使用ください

WABCO純正製品は高品質な材質で製造されており、弊社工場からの出荷時には厳格な出荷検査が実施されています。さらに、優れたWABCO顧客サービスネットワークが全てのWABCO製品の品質維持をサポートしています。

市場をリードするサプライヤーとしてWABCOは世界有数のOEM各社と提携しており、高い要求の製品標準を実現するために必要とされる経験とキャパシティも有しています。個々のWABCO製品の品質は、

- 量産用に製作されたツール、
- サプライヤーの定期的な検査（監査）、
- 広範囲におよぶ“エンドオブライン”コントロール、
- 50 PPM以下の品質標準によって維持されています。

後付け部品の装着は生命に関わる問題です。WABCO純正製品があなたのビジネスを守ります。

一般的な注意事項

その他のWABCOサービス

WABCO純正製品に含まれるその他のサービスは以下の通りです。

- 24ヶ月製品保証
- 翌日のお届け
- WABCOテクニカルサポート
- WABCO Academy におけるプロフェッショナルなトレーニング提供
- WABCOサービスパートナーネットワークを介した診断ツールとサポートへのアクセス
- 簡単なクレーム処理
- 車両製造メーカーの高品質水準への対応と維持の確立

WABCOサービスパートナー

WABCOサービスパートナーは、皆様からご信頼いただけるネットワークです。最高品質水準を誇る2,000以上の修理工場で、WABCOの高水準な教育を受けた6,000人以上の専門スタッフが活躍しています。ここでは弊社の最新のシステム診断技術とサービスが使用されています。

WABCOへのダイレクトアクセス

弊社のオンラインサービスに加え、WABCOカスタマーセンターの優秀なスタッフたちが、皆様からの技術的または商業的なご質問にお答えしています。

サポートをご希望の場合には何なりとご連絡ください。カスタマーセンターでは次のようなサービスをご提供しています。

- 正しい製品を見つけるためのアドバイス
- 診断サポート
- トレーニング
- システムサポート
- 受注管理



WABCO パートナーは以下でご覧いただけます。

<http://www.wabco-auto.com/en/how-to-find-us/contact/>

2 安全上の注意

 ここに記載された全ての事項を守ってください。

- 本冊子をよくお読みください。
全ての指示、注意、安全上の注意を必ず守り、人的・物的損害の発生を回避してください。
WABCO は、本冊子の情報の全てが守られている場合にのみ自社の製品およびシステムの安全性、信頼性、性能を保証します。
- 車両製造メーカーによる指定および指示事項に従ってください。
- 事業所内の事故防止規定および地域、国内の規定に従ってください。
- ドライバーアシスタンスシステムは、交通規則に積極的に従うというドライバーの義務を免除するものではありません。

 作業場で安全な作業が行なえるよう、措置を講じてください。

- 車両での作業には、研修を受け、相応の資格を有する専門スタッフを起用してください。
- 必ず、必要な限りの防護用具（保護めがね、呼吸保護具、防音保護具など）を着用してください。
- 車両の周囲に人がいる状態でペダルを作動させると、重度の負傷事故が発生する原因となることがあります。ペダルを作動できないように、次の措置を講じてください。
 - トランスミッションを“ニュートラル”にし、駐車ブレーキを作動させてください。
 - 輪留めをして車両を固定してください。
 - 車両上での作業を実施中であり、ペダルを作動させてはならないという注意書きをハンドル上にわかりやすく掲示してください。

3 機能説明

3.1 シングルライン

OnGuardACTIVE は、次の機能を備えた高度なドライバーアシスタンスシステムです：

- ACC (アダプティブ・クルーズ・コントロール)
- DW (ディスタンス・ワーニング)
- FCW (前方車両接近警報)
- CMS (衝突被害軽減システム)
- AEBS (アドバンスド・エマージェンシー・ブレーキング・システム)
- EBA (拡張ブレーキアシスト)

いずれの機能も、OnGuardACTIVEが登録されたそれぞれの市場の要求に応じたパラメータ設定を通じて、解除および起動することができます。機能によっては互いに依存するものもありますので、全ての機能を組み合わせられるわけではありません。表 1 では、可能な組み合わせを全て紹介しています。DW は他の機能とは完全に無関係です。このため、何の制限もなく起動させることができます。

機能	組み合わせ可能なOnGuardACTIVE機能								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ACC		x	x	x	x				
FCW			x	x	x	x	x	x	x
CMS/AEBS*				x	x		x	x	
EBA					x			x	x
DW	x	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)

表 1 組み合わせ可能なOnGuardACTIVE機能

*) システムにはCMSまたはAEBSのいずれかしか装備できません。このため、CMS と AEBS の組み合わせは行なえません。

上記の機能では前方に向けられたレーダーセンサーからのオブジェクトデータを使用しています。このセンサーは車両前方に取り付けられています。このレーダーセンサーでは、各車線上にある最も近い物体6個(自らの車線、左右の車線上にある物体それぞれ2個ずつ)の物体リストを上記機能のために作成します。AEBS、EBA、CMS、FCWの各機能では、これら全ての物体を考慮に入れます。その一方、ACCとDWでは、自らの車両がある車線上にある、最も近い物体1個だけを使用します。

3.2 アダプティブ・クルーズ・コントロール (ACC)

3.2.1 全般

アダプティブ・クルーズ・コントロールは、従来のクルーズ・コントロール (CC) 機能を拡張したものです。クルーズ・コントロール機能はOnGuardACTIVEではなく、通常はエンジンコントロールに含まれています。

クルーズ・コントロール機能はドライバーが設定した規定速度を維持する一方、ACCは車両の前方に存在する物体への後続距離を保つために自動的に車両速度を適合します (詳細情報は ▶「3.2.2 HMIモード (ヒューマン・マシン・インターフェイス)」章 11ページをご覧ください)。ACC機能は、走行快適性の向上に貢献します。

このシステムは、全般的な燃費効率の最適化を助けます。個々のドライバーの習慣が燃料の節約と車両の消耗に与える影響をできるだけ少なく抑えます。事故統計はシステム要求に含まれませんが、ここではACCがそのディスタンスコントロール機能によって走行安全性を向上させることが示唆されています。

ACCは同じ方向に走行している、動作中および一時停止中の物体だけに反応します。つまり、静止中にある、または向かいから来る物体には反応しません。初めに動作していることが検知され、その後停止した物体は、一時停止している物体とみなされます。

例: ACC が、前方を走る車両への距離をコントロールしています。赤信号に近づくと前方車両が停止するまで制動します。これによって、この物体は一旦停止したものとみなされます。ACC はこの後もこの物体に反応し、距離コントロール機能は継続されます。

それまでに移動しているものとして検知されていなかった物体は、静止中としてみなされます。

例: ACC が赤色の信号に接近します。ここにはすでに、静止中の車両が待機しています。このため、ACCはこれらの車両に反応しません。

これは、ACC が、交通標識やマンホール、橋等の関係のない静止物体に誤って反応しないようするための措置です。

ACC機能は 5 km/h から 125 km/h までの車両領域で動作します。これらの閾値を下回ったり、上回ったりすると、ドライバーからの要求に関係なく、起動中にある ACC 機能は自動的に解除されます。

前方車両への距離をコントロールするため、ACCはクルーズ・コントロール機能によって要求されているエンジントルクを制限し、(装備と可用性の有無に応じて)連続ブレーキおよびホイールブレーキを制御します。このため、ACCによって車両を加速することはできません。加速のための駆動速度はクルーズ・コントロール機能からのみ要求されます。リターダー制御およびホイールブレーキ制御に関する詳細情報は ▶「リターダー制御」章 15ページおよび ▶「3.2.3.5 ホイールブレーキ要求」章 15ページに記載されています。

3.2.2 HMIモード (ヒューマン・マシン・インターフェイス)

3.2.2.1 ドライバーによる入力

車両に CC/ACC選択スイッチが装備されている場合、その状況はインパネからACC2データブロックとしてそれぞれの信号とともに送られます。この場合、ドライバーがクルーズ・コントロール (CC) を有効にすると、必ずACCが有効になります。CC/ACC選択スイッチがCCのポジションにあると、クルーズ・コントロール (CC) が有効な場合、ACCは無効となります。

CC/ACC選択スイッチがない場合、CCのスイッチを入れると必ずACCも有効になります。このような場合、それぞれの信号は必ず有効として送られなければなりません。

ドライバーは、操作エレメントを通じてクルーズ・コントロール機能を解除することで、いつでもACCを有効にすることができます。特に、ドライバーがブレーキペダルを踏んだり、リターダーを有効にしたり、クルーズ・コントロール機能をスイッチを通じて直接解除したりすると、クルーズ・コントロール機能 (CC) は解除されます。

通常は、ACC はクルーズ・コントロール機能 (CC) とともに解除されますが、いくつかの(安全基準上の理由から)“フリーズ”機能や (▶「3.3.3.3 “フリーズ”機能」章 16ページ) BOM (▶「3.3.3.4 ブレーキモード (BOM)」章 17ページ)等の例外もあります。ACCがこのモードにある場合、クルーズ・コントロール機能が解除されている間にもこのACCは有効なままとなります。この特殊モードの中では、クルーズ・コントロール機能 (CC) が解除しており、ACC だけでは加速できないため、ACCは車両を制動することしか行なえません。

車両に ACCディスタンススイッチが装備されている場合、要求されたディスタンスモードはインパネからACC2データブロックとして“距離選択”信号を通じて送られます。このスイッチによって、ドライバーは希望する後続距離を設定し、ACC による距離挙動に影響を与えることができます。OnGuardACTIVE では、最大5種類までのディスタンスモードに対応できます。

ドライバーは走行ペダルによってACCを無視することができます。この間、リターダー要求およびホイールブレーキ要求は無効となります。この間にも ACC は有効のままとなります。つまり、監視モードは依然として有効なままです。ドライバーが走行ペダルを放すと、ACCは再び有効となり、必要に応じて距離をコントロールし続けることとなります。

アクティブなコントロールが不要となってもACCは有効のままで、車両前方にある物体の速度を監視し、その距離をコントロールし続けます。ACC機能を走行ペダルで無視する動作は、エンジンECUの構成に依存して処理されます。

3.2.2.2 ACCからの信号出力

ACC は、ACC1データブロックを通じてそのモード状況を発信します。このドキュメントの中に特に何も記入されていない場合には、ACC1の信号全てが支援されます。

ACC は、“ACCモード”信号の中でその最新状況を発信します。次の表 2 では、様々なモードとその意味を紹介しています。

値	モード	説明
0	オフ	ACC はオフになっている、またはスタンバイモードにあります。有効にすることができます。この場合、コントロールデータブロック(TSC1、XBR)は送られないか、無効しか送られません。
1	速度コントロール	ACC は有効となっており、どの前方車両もACCによる介入を必要としていないため、クルーズ・コントロール機能が設定中の速度を維持します。この場合、コントロールデータブロック(TSC1、XBR)は送られないか、無効しか送られません。
2	ディスタンスコントロール	ACC は有効となっており、設定中の後続距離に達しようとするか、これを維持しようとするか。クルーズ・コントロール機能は、エンジントルク、リターダー制御またはホイールブレーキの起動によって制限されます。ACCからは有効なコントロールデータブロックは送られません。
3	制御	ドライバーは走行ペダルによってACCを無視します。これによってドライバーの要求は実行され、ACCは無効になります。システム構成に応じて、ACC では有効な TSC1制御データブロックをエンジンへ送ることができます。XBR は無効です。
4	停止	ACC は、次の機能にもとづいて有効な制御データブロック (TSC1、XBR) を送ります。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 物体損失制限 <ul style="list-style-type: none"> ▶「3.2.3.4 物体損失」章 15ページ ■ 横加速度制限 <ul style="list-style-type: none"> ▶「3.3.3.2 横加速度制限」章 16ページ ■ “フリーズ”機能 <ul style="list-style-type: none"> ▶「3.3.3.3 “フリーズ”機能」章 16ページ
5	終了	ACC は、次の機能にもとづいて有効な制御データブロック (TSC1、XBR) を送ります。 <ul style="list-style-type: none"> ■ ACCによる介入を必要とするような前方車両がなくなり、車両自体の速度はクルーズ・コントロール機能(CC)の既定速度以下となっています。つまり、ACCはクルーズ・コントロール (CC) にコントロール機能を受け渡します。 ■ ACC がオフになり、現存するトルク要求または減速要求を高めたり、低めたりしました。これによってコントロール機能をドライバーへスムーズに引き渡されました。
6	エラー	ACC がエラー状況に陥り、使用不可能となっています。この場合、コントロールデータブロック(TSC1、XBR)は送られないか、無効しか送られません。

表 2 ACC モードとその意味

ドライバーによる他の要求が原因でクルーズ・コントロール機能 (CCおよびACC) が解除されると、スイッチオフ警報が出力されます。

ドライバーから出力されないアクションの例:ドライバーによってACCがオフにされた、または車両自体の速度が低すぎるためにCC/ACCがオフになった。

ブレーキシステムからACCに要求できる最大減速度は -2.5 m/s^2 です。交通状況によっては、これ以上の制動が必要な場合もあります。このような場合には、ACCがドライバーに対していわゆるシステム限度警報が出力され、ドライバーは自らコントロールを引き継ぎ、自分でブレーキをかけなければなりません。

このようなシステム限度警報は、ACC1データブロック内の信号を通じて送られます。システム限度警報を導くため、ACCは“ABS(アンチロック・ブレーキング・システム)”信号と“減速制限”信号を分析しています。

ACC制御中に、ABSがアクティブコントロールを実施すると、最大減速度 -2.5 m/s^2 に達していなくても、ACCはシステム限度警報を出します。この場合、アクティブABSコントロールは、道路の路面上の摩擦が少なくACCによる減速要求を高めることができないものと解釈します。

ブレーキシステムが(ブレーキ温度監視をもとに)減速制限を低くすると、ACCは低くなったこのレベルをもとにシステム限度警報を出します。

ACC用としてだけでなく、DW機能用としてもシステム限度警報は使用されます。これに関する詳細およびACCシステム限度警報とDWの違いに関しては、▶「3.4 ディスタンス・ワーニング(DW)」章 17ページをご覧ください。

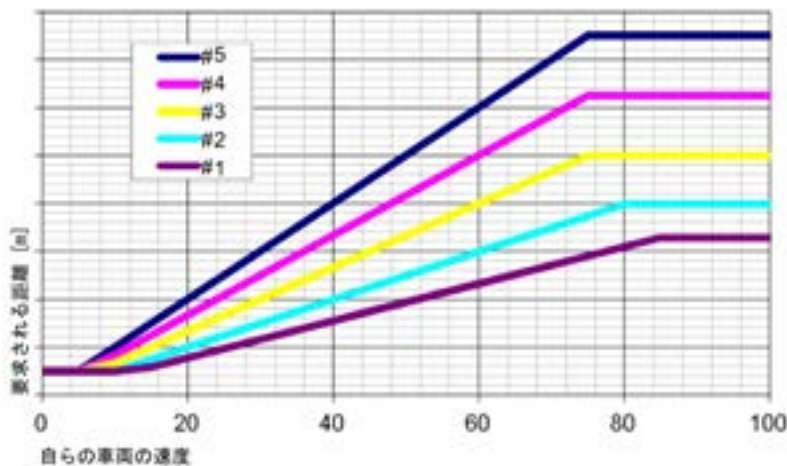
ACCシステム限度警報はFCW ▶「3.5 前方車両接近警報(FCW)」章 18ページとも異なります。

3.2.3 ACCコントロール挙動

ACC機能は、現在の走行挙動に応じて3種類の主なコントロールメカニズムを支援しています。3種類のメカニズムとは、継続的な後続走行、既定後続距離を下回った、低速移動する物体への接近操縦、そして(接近操縦の後、または何らかの車両が現在の後続距離の位置に割り込んできた等の理由からの)物体からの退去をさします。

3.2.3.1 後続走行

ユーザーが選択したディスタンスモード(つまり、前方車両への現在距離)と車両自体の現在速度にもとづいて、ACCは必要となる距離を計算します ▶表 3、14ページ。現在測定される前方車両との距離と要求される距離とを比較し、この際、前方車両との速度差に配慮することで、ACCは減速要求を計算します。車両の重量に応じて、この減速要求はトルク要求に換算され、この値がエンジントルク制限とリターダーブレーキトルクコントロールに使用されます。この後、ACCはとてもソフトに、経済的に反応します。自らの車両とターゲットとなる車両との距離が小さくなりすぎると、または相対速度が高くなりすぎると(つまり前方車両への接近速度が速すぎる場合)、ACCは他のモードに切り替わり、コントロール方法を適合させます。



距離モード	初期設定	最小	最大
#1 (最短)	5 m	5 m	33 m
#2	5 m	5 m	40 m
#3	5 m	5 m	50 m
#4	5 m	5 m	63 m
#5 (最長)	5 m	5 m	75 m

表 3 ACC後続距離（自らの車両の速度に依存）

燃費効率をさらに最適化させるため、ACCでは後続走行の中で前方車両の走行挙動を監視します。前方車両の速度変動が検知されると、ACCは標準後続距離を大きくします。これによって、自らの車両の速度を変更しなくても速度変動を補正することができます。前方車両が加速を始め、距離が大きくなった場合、この機能によって1度大きな後続距離が生まれることがあります。後ほど、再び追いつきます。

3.2.3.2 接近

自らの車両が低速車両に接近すると、ACCはエンジントルクを低くして要求後続距離を確保します（▶「3.2.3.1 後続走行」章 13ページ）。リターダーブレーキまたはホイールブレーキを使用しなければこれが行えない場合には、後続距離を下回ったことをACCが検知します。これはドライバーが要求する後続距離とは異なることもあります。

燃費効率を向上させ、ホイールブレーキのパッド摩耗を低減するため、このような接近操縦中、ACCは短時間中、後続距離の不足を許容します。このように低減された接近距離とタイムギャップは、純正装着メーカーによって、もしくは（純正装着メーカーによるものを含む）後付け作業の際にパラメータ設定することができます。接近モード中にエンジントルクを制限しなければより短い後続距離に到達できない場合、ACCはリターダーとホイールブレーキを使用することができます。

距離モード	初期設定	最小	最大
#1	5 m	5 m	27 m
#2	5 m	5 m	29 m
#3	5 m	5 m	31 m
#4	5 m	5 m	34 m
#5	5 m	5 m	38 m

表 4 接近モード中のACC後続距離

ACCはホイールブレーキの使用を極力抑えようとしています。つまり、まずリターダーが使用されます。ただし、状況によっては（距離が短すぎる、および（または）相対速度が高すぎる等の理由から）より迅速な反応が求められることがあります。このような場合、ACCはホイールブレーキを直接起動させます ▶「3.2.3.5 ホイールブレーキ要求」章 15ページ。

3.2.3.3 退去

前述の通り、短くなった後続距離に到達しない場合、または前方車両が減速した、もしくは何らかの物体が自らの車線に割り込んできたために前方車両との距離がさらに短くなった場合、ACCは退去モードに切り替わります。

より高速な車両(追い越し中の乗用車等)が自らの車線に割り込んでくると、ACCは特殊な挙動を行いません。割り込みによって発生した距離が非常に短い場合、ACCは通常、強い反応を起こします。このような状況では、追い越し操縦によって自らの車両の動性が影響を極力影響を受けないようにする必要があります。このため、このように急激な反応はあまり好ましくありません。つまりこのような反応は燃費と快適性の低下につながるからです。より高速な車両が割り込んできて、引き続き高速走行を続ける場合、ACCは大抵の場合、何の反応も起こしません。

後続距離に再び到達すると、ACCは退去モードから後続走行モードへと切り替わります。

3.2.3.4 物体損失

カーブや上り坂の頂上等を走行する際には、レーダーが前方車両を検知しなくなることがあります。このような場合、ACCは直ちに無効に切り替わるのではなく、物体損失として一旦制限モードに切り替わります。前方車両がすぐに再び検知されることの可能性が高いことから、ACCはパラメータ設定された時間中だけ制限モードに入り、クルーズ・コントロール機能(CC)にコントロールを受け渡さずに、自らの車両の加速を制限します。

直線道路に入っても前方車両が見つからない場合には、ACCの加速制限機能は $+0.4 \text{ m/s}^2$ にセットされます。つまり、レーダーが関連物体を検知しない場合にも、ACCはエンジントルクとクルーズ・コントロール機能(CC)の加速を引き続き制限します。カーブを走行中に物体損失が起こった場合、加速制限は $+0.05 \text{ m/s}^2$ にセットされます。物体損失の処理時間は、直線道路の場合は4秒、カーブの場合は12.5秒です。対象となる物体を直線道路上で見失い、その直後にカーブに入る場合、ACCはこれら両方の時間の間にも起動し、加速を制限します。

物体損失のために制限モードが起動している場合、ACCモードはモード4として送られます("停止モード")。

リターダー制御

ACCは、3種類のリターダータイプを支援しています(ER、EXR、DR)▶「3.2.1 全般」章 10ページ。どのリターダーが車両内に設置されているか、つまり、ACCがどのリターダーを使用できるかはパラメータ設定することができます。

ACCは3種類の全てのリターダータイプを個々に独立してコントロールすることができます。また、設置されているリターダーをどのように組み合わせても構いません。個々のリターダーをコントロールするため、ACCではそれぞれのリターダー用として別途のTSC1データブロックを使用します。

パラメータ設定の中では、ER、EXR、DRのどのリターダーを優先的に使用するかを選択することができます。

パラメータ設定の中で、最初に使用するリターダーとしてERが選択されている場合、ACCは必ずEXRを第2リターダーとして使用します(これが設置されている場合)。EXRが第1リターダーとして設定されている場合には、同様に、ERが第2リターダーとして使用されます。ER/EXRのブレーキトルクが超過されると、ACCはさらにDRを要求します。つまり、ER/EXRのフルブレーキトルクと残りをDRから要求します。

DRが第1リターダーとして設定されていて、DRの最大ブレーキトルクが超過された場合、ACCはER/EXRの最大トルクを要求します(この場合、たとえER/EXRの個別コントロールが可能であったとしても、これは行なわれません)。そして、残りのトルク要求はDRに行なわれます。

EXR/EXRとDRのどちらを第1リターダーとして設定するかは、それぞれ長所と短所があります。

ERとEXRは非常に速く反応します。その一方で、ブレーキトルクは段階的にしかコントロールできません。このため、ACCが要求するブレーキトルクがER/EXRによって必ずしも正確に実行できるわけではありません。これは、過大ブレーキまたはブレーキ不足につながり、ブレーキコントロールの快適性を低下させます。

DRは持続的にブレーキトルク要求を実行することができます。つまり、トルクコントロールははるかに均等、快適、正確に行なわれます。ただし、DRの反応は、ER/EXRよりはるかにゆっくりです。

3.2.3.5 ホイールブレーキ要求

エンジンとリターダーはブレーキトルク要求によってコントロールされていますが、ホイールブレーキを起動するためには、減速要求を内容とするXBRデータブロックの送信が必要となります。XBRデータブロックは、ホイールブレーキ要求用としてのみ使用されます。つまり、ブレーキシステムの連続ブレーキ統合は無効となっています。

有効と送信されたXBRデータブロックは、要求されるブレーキシステム減速値を直接実行するとは必ずしも限りません。実際の車両速度をもとに、XBRから要求される減速を比較したうえで、ホイールブレーキのブレーキシリンダー内にどれだけの圧力をかけるかをブレーキシステムが決定します。

現在の交通状況の中で素早い反応が必要となった場合、ACCはホイールブレーキを使用します。このようなブレーキが要求されたら、ACCはリターダーから要求されるブレーキトルクを高めます。その結果、摩擦ブレーキと使用中のブレーキの摩耗をできるだけ早急に連続ブレーキで代替しようとしています。

また、使用可能なリターダーの最大ブレーキトルクに達成したにもかかわらず、さらにブレーキ力が必要とされる場合にも、ACCはホイールブレーキを要求します。

ブレーキシステムからACCに要求される最大減速度は -2.5 m/s^2 です。より高い減速が必要な交通状況に陥った場合、ACCはドライバーにシステム限度警報を出します。

3.3 ACC特殊機能

3.3.3.1 坂道降下

坂道を下る際に連続ブレーキの最大ブレーキ能力を超えた、つまり、エンジントルクを制限し、リターダーを使用しても前方車両への後続距離が維持できないような状況に陥ると、ACCはさらにホイールブレーキを要求します。ただし、これは通常時のホイールブレーキ要求とは異なります。ホイールブレーキを継続的に要求すると、ホイールブレーキがオーバーヒートする危険がありますので、極力これを行なわないようにすることが必要です。このため、ACCでは、短時間かつ強力な周期によってホイールブレーキを要求します。これは現実的な走行状況のような、ドライバーに似た挙動がシミュレーションされます。ホイールブレーキを使用すると距離は大きくなり、ブレーキが緩められると距離は再び小さくなります。

ACCには、下り坂における速度コントロール機能は含まれていません（これはブレーキ制御とも呼ばれています）。この機能は通常、エンジンコントロール機能またはパワートレインリターダーに含まれています。ACCは、前方車両への後続距離の維持だけを内容としています。つまり、対象とする前方車両がない場合、およびDSCが別途にない場合に、下り坂では車両が下り坂の走行状況で走行すべき速度よりも速くなりすぎてしまう恐れがあります。

3.3.3.2 横加速度制限

ACCでは、さらなる快適性機能として、横加速度制限機能を提供しています。この機能は、ESCやRSCといった電子スタビリティコントロール機能を代替するものではありません。

実際に横加速度制限機能によって、パラメータ設定された閾値の超過が開始されると（標準値は 2 m/s^2 ）、ACCはエンジントルクを制限してそれ以上の加速およびそこから生まれる横加速度の上昇を回避しようとしています。特殊な状況下では、横加速度制限機能がリターダーおよび（または）ホイールブレーキを要求することもあります。

例えば、クルーズ・コントロール機能(CC)が加速中にあり、ACCが有効となっている際に、急カーブの高速道路進入路を走行するというケースがその一例です。横加速度制限を超えると、それ以上の加速は行なわれません。

ACCが有効となっている場合には、たとえ前方車両がなくても横加速度制限機能は常に有効となっています（つまり、ACCは横加速度を監視し、必要に応じて介入します）。横加速度制限機能をもとにACCがエンジントルクを制限する際、送信されるACCモードは4になります。

3.3.3.3 “フリーズ”機能

ACCは通常、クルーズ・コントロール機能(CC)によって解除されます ▶「3.2.1 全般」章 10ページ。ただし、“フリーズ”機能は例外です。この機能は、ACCに加えて、(リターダーまたはホイールブレーキへの)作動要求によって使用されているブレーキをドライバーが手動で作動させた際に起動されます。ドライバーがブレーキを手動作動させると、この機能を通じて、車両からドライバーへ明白な反応が発信されます。このため、ACCは連続ブレーキに出されている目下のトルク要求を“凍結”し、ブレーキシステムへ減速要求をゆっくりと戻し始めます。ACCブレーキ要求(リターダーおよびホイールブレーキ)が直接中断されると、ドライバーがかけている手動ブレーキはそれまでACCがかけていたブレーキよりも弱くなるので、ドライバーは驚くこととなります。これを防ぐために“フリーズ”機能がより快適で安全な方法によって、ブレーキのコントロールをドライバーに引き渡すのです。“フリーズ”機能の一例は、赤信号で止まろうとしている前方車両に接近したような場合にあげられます。前方車両がブレーキをかけるため、ACCはリターダーとホイールブレーキを制御します。

ドライバーは一定の速度を下回るとクルーズ・コントロール機能/ACCは解除されることを知っているため（通常、この閾値は5～30 km/hとなっています）、この場面でブレーキペダルを踏みます。ブレーキペダルを踏むことによって、クルーズ・コントロール機能は解除されます。この際、通常であればACCも解除されるはずですが、ここではACCが起動したままとなり、リターダーへのブレーキ要求を“凍結”するのです。ホイールブレーキ要求は+0.4 m/s²の勾配をもって直線上昇します。EBSブレーキシステムの場合、ACCはこのブレーキをさらに“追加モード”の中で要求し、ブレーキペダルを踏んだときのドライバーの主観的な印象をよくします。

ACCがすでにリターダーおよび（または）ホイールブレーキに制動を要求しているときに、ドライバーが連続ブレーキまたはホイールブレーキのいずれかを手動で作動させると、“フリーズ”機能は起動します。

“フリーズ”機能では、ACCモード4（“停止モード”）が送られます。ドライバーが手動ブレーキ作動を終了したか、車両が静止状態になると、“フリーズ”機能は終了します。

3.3.3.4 ブレーキモード (BOM)

前章で説明した“フリーズ”機能に加えて、いわゆるブレーキモードと呼ばれる特殊なACCモードもあります。ここでは、クルーズ・コントロール機能(CC)が無効になっているにもかかわらず、ACCが有効になったままで距離コントロールが継続されます。クルーズ・コントロール機能が無効になったことで、車両の加速は不可能となり、BOMでリターダーおよび（または）ホイールブレーキを使用できるだけになります。

このようにBOMが起動する2つの例を以下に紹介します。

- 自らの車両の現在速度がクルーズ・コントロールの最低速度を下回ると、クルーズ・コントロール機能(CC)が解除されます。このような場合、BOMは前方車両への距離を快適かつ安全にコントロールしようとし、ACCによってブレーキの起動がすでに開始している場合、クルーズ・コントロール機能(CC)が解除すれば、このACCによる制動は中断されません。
- クルーズ・コントロール機能(CC)は、ESCの介入によって解除されます。ACCは通常、クルーズ・コントロール機能(CC)とともに解除されます。しかし、クルーズ・コントロール機能(CC)の解除がESCイベントに起因する場合には、ACCを直接解除する方法は必ずしも安全な方法とはいえません。ESCコントロールが有効となっている間にブレーキがかけられた際に、距離コントロール機能が解除されると、何の警告もなしにそのコントロールをドライバーが引き継がなければならなくなり、ドライバーは少し驚くでしょう。このような理由から、ACCは起動したままとなり、このような状況では制動を続けます。クルーズ・コントロール機能がESCイベントによって解除するように設定されている場合、WABCOでは、安全上の理由から必ずこのモードを有効にしています。

ACCが閉鎖したコントロールループを実行しなくなる“フリーズ”機能とは異なり、BOMの中では、ACCによる通常の距離コントロールと同じ挙動（連続ブレーキおよびホイールブレーキへの要求）が保たれます。BOMの中で伝送されるACCモードは、2“距離コントロール”（▶章「3.2.2.2 ACCからの信号出力」章 12ページ）です。

いずれのケース（つまり、クルーズ・コントロール機能の最低速度到達またはESCイベントがもつて起動した場合）でも、中断条件は同じです。

3.4 ディスタンス・ワーニング (DW)

DWは、ACCを拡張したものであり、ACCと同様、同じ車線上で同じ方向に移動したり一旦停止したりする物体だけに反応します。つまり、静止中にある、または向かいから来る物体には反応しません。

手動走行中、つまりACCが解除されている、またはドライバーが走行ペダルを踏むことによってACC機能を解除した場合、実際の後続距離が安全な後続距離としてみなされている距離を下回ると、DWはドライバーに警告します。この閾値はタイムギャップから導かれ、自らの車両とほぼ同じ速度またはより低速で走っている前方車両にだけ適用されます。この理由から、より高速の車両が自らの車両を追い越し、前方に割り込んできた場合には、たとえこの車両がタイムギャップにもつづいた距離値よりも近くなったとしても、DWはドライバーに警告しません。DWは、自らの車両よりも低速の車両に接近した場合にのみ、ドライバーに警告します。

この警告は、ディスタンス・ワーニング信号を通じて、ACC1データブロックの中で行なわれます。ACCのこのデータブロックはシステム限度警報（▶「3.2.1 全般」章 10ページ）にも使用されるため、その他の条件を考慮に入れてこの信号の意味を区別することが必要です。ディスタンス・ワーニング信号が値1を受信し、ACCモードがモード“オフ”、“ドライバーの介入による解除”または“エラー”にある場合、ディスタンス・ワーニングが発信されます。いずれの場合にも、システム限度警報はACCを通じて送られます。

車両が一定の速度閾値に到達すると、DWは自動的に起動します。自らの車両の速度が解除速度の閾値を下回ると、DWは後続距離の監視を開始し、自動的に解除されます。

自らの車両と前方車両のタイムギャップが警告閾値を下回り、自らの車両が前方車両よりも速いと、DWは起動します。

DWは、純正装着メーカーがEEPROMパラメータを通じて起動させています。これは、車両の運転中にドライバーがこの機能を起動させたり、解除させたりするものではありません。現在、閾値はWABCOだけが変更できるようになっています。

3.5 前方車両接近警報 (FCW)

FCWは衝突の危険が予測される状況でドライバーに警報を発する機能です。この際、FCWは自らの車両と前方車両の移動予想を作成します。ドライバーの推測反応時間とドライバーがいかにブレーキをかけられるかを考慮に入れたうえで、衝突を避けるためにはドライバーが急ブレーキをかけなければならないと判断した場合、システム上では相応のFCWが作成されます。通常、FCWでは、FCWが完全なAEBS機能の一部であると仮定した場合の演算法を使用し、発生が予想される衝突を避けるためにはドライバーが積極的に介入し、必要に応じて急ブレーキをかけなければならないとドライバーに要求します。▶ 3.7、18ページ。

FCWは、ドライバーがACCを起動させているか否かを問わず、前方の交通状況を監視する機能です。

標準設定では、FCWはブレーキ介入やエンジントルク制限を行いません。ここでは、インパネを通じて前方車両接近警報が出されるだけです。この警報は、“FCW”信号を通じてACC1データブロックの中で通知されるか、オプションとしては“FCW”信号を通じてAEBS1データブロックの中で通知されます。

3.6 前方車両接近警報 (FCW)を含む衝突被害軽減システム (CMS)

衝突の発生を避けることができないとシステムが検知した場合、CMSでは、最大 -3.5 m/s^2 の部分的制動を自動的に命令し、衝突による全体的な被害を軽減しようとします。つまり、CMSによって事故の発生を防ぐことはできません。

CMSはその機能の中で、自らの車両と前方車両の移動予想を作成します。ドライバーがブレーキをかけたりハンドルを切ったりしても衝突の発生が避けられないと判断した場合、CMSはエマージェンシーブレーキまたは回避操縦といったドライバーの推測反応時間を考慮に入れたうえで、自動ブレーキを命令します。一般的には、CMSはAEBS機能と同じ演算法を使用していますが、設定方法が異なります。

CMSは移動中、または一旦停止中にある物体にだけ反応します。つまり、静止中にある、または向かいから来る物体には反応しません。

CMSは、ドライバーがACCを起動させているか否かを問わず、前方の交通状況を監視する機能です。ドライバーの介入によってCMSの作用を解除する方法は、パラメータによって設定することができます▶「3.7.6 解除条件」章 26ページ。CMSは必ずFCWと一緒に使用されます。CMSが衝突被害軽減のための自動部分的制動を実行するためには、その前にFCWが有効となっていることが必要です。

CMSは、以下の点で完全なAEBS機能と異なります。

- 静止中の物体の場合、ブレーキによる介入やエンジントルクの制限はありません。警報だけです
- カーブでは反応が遅くなります
- CMSは、最低速度を超えると起動します
- CMSでは、より高いブレーキ基準を使用しています▶「3.7.2 AEBSによる状況評価」章 19ページ。

3.7 エマージェンシーブレーキアシスト (AEBS)

2009年、欧州連合は中型トラック、大型トラック、および旅客バス向けに、いわゆるAEBSの装備を2013年10月(新車種認可込み)および2015年10月(新車認可)から義務付けると発表しました。

この規制によると、AEBSとは“緊急的な状況を自動的に検知し、車両のブレーキシステムを起動させ、車両を制動し、衝突を回避またはその被害を軽減させるシステム”を意味します。AEBSの技術的な定義は、欧州委員会の規制の中で定められています。

OnGuardACTIVEに含まれているAEBSには、以下の章で記述する機能を備えています。

3.7.1 “FCW”機能

3.7.1.1 警報レベル

OnGuardACTIVEでは、複数段階の警報レベルを可能としています。これは車両製造メーカーが車両のインパネを設定することで、視覚的、音響的、触覚的な警報またはこれらの組み合わせを行なうことができます。“AEBS”機能のFCWは、危険度の異なる最大3種類までの衝突警報レベルに対応できます。標準設定の場合は1段階だけが使用されています。

3.7.1.2 触覚車両接近警報 (HCW)

前出の章で記述した警報信号に加えて、HCWはドライバーに対して触覚的な警報を出します。これは、ホイールブレーキを短時間にわたって起動して(つまり、一瞬ブレーキをかけて) FCWを強化することで行なわれます。HCWは、FCWの起動中に使用されます。ここでは、それぞれの車両接近警報レベルのためのパラメータが決められています。標準パラメータの場合、HCWはFCWの 0.6 秒に開始し、0.5秒間にわたる -2.5 m/s^2 の制動を要求します。

3.7.1.3 ブレーキをかける

FCWの起動中、OnGuardACTIVEからはXBRデータブロックを使用してホイールブレーキがかけられます。ブレーキシステム側でこれに対応していない場合には、システムの機能的な安全性コンセプトを満たすため、制動要求中、最低でもブレーキ灯が作動しなければなりません。

ホイールブレーキをかける理由は、制動圧力を使用してブレーキキャリパを準備し、ブレーキパッドとブレーキディスクまたはブレーキドラムの間のエアギャップをなくし、エマージェンシーブレーキの開始時には速く反応できるようにするためです。この際、ドライバーまたはAEBSのいずれがこれを実行したかは問題ではありません。さらに、後続車両のドライバーが作動中のブレーキ灯を確認することで、このドライバーもブレーキ準備を行なうことができるようになります。

移動中にある、または一時停止中の物体のためにAEBSは自らの車両の速度を70 km/hまで低下させ、事故の発生を防ごうとします。静止中の物体のためには、AEBSは自らの車両の速度を衝突前に20 km/hまで低下させ、事故被害を軽減させようとしています。

AEBSは、道路表面の摩擦値等の様々な影響要因によっては、たとえ移動中の物体に対してであっても、事故の完全な回避を保証することはできません ▶「3.7.4 AEBSにおける制限」章 23ページ。

3.7.1.4 アドバンスド・エマージェンシーブレーキアシスト (AEBS)

状況によっては、AEBSの機能に制限があります ▶「3.7.4 AEBSにおける制限」章 23ページ。法律的な側面からみた場合、この制限付きAEBSはエマージェンシーブレーキではなく、ブレーキの行なわれる警報と格付けられます。

3.7.2 AEBSによる状況評価

AEBSの基本原則は、衝突の危険がある状況下においてトラックのドライバーがこれを回避できない場合に自動ブレーキを実行するというものです。そのような状況を検知するため、“FCW”および“AEBS”の各機能はそれぞれの危険状況の確認と格付けに同じ基準を使用していますが、パラメータ設定はそれぞれ異なります。

ここで使用されている基準に関しては、この後でその一覧を紹介します。これらの基準を分析するため、AEBSは現在の交通状況を近い将来のために予測しなければなりません。この予測は、検知した物体と自らの車両の縦移動および横移動を予想することで行なわれます。

- **ステアリング基準:** 様々なステアリング軌道と前方車両の位置予想にもとづいて、AEBSは回避操縦によって物体への衝突を回避することができるかを判断します。
- **ブレーキ基準:** ブレーキ基準は、前方車両との衝突を回避するために、ドライバーが実行しなければならない自らの車両の縦加速度を計算します。ここではさらに、ドライバーの反応時間が考慮に入られます。この結果にもとづいて、AEBSはドライバーがブレーキをかけることによって衝突を避けられるかを判断します。

この予測に使用するドライバーの反応時間はドライバーの反応に左右されます。ドライバーがブレーキペダルをすでに踏んでいる場合、AEBSでは、ドライバーは交通状況を把握しており、すでにそれに反応したとみなします。

このような状況で誤った警報やブレーキ介入を行なわないようにするため、ここでは短いドライバー反応時間が使用されます。つまりここでは、目の動きのための部分的な時間やブレーキペダル上での足の動き等は考慮されません。

AEBSは次のような条件下ではブレーキ起動を終了します：

- 自らの車両が静止状態に達した場合
- ブレーキ基準にもとづいて、現在の状況が危険な状態を脱し、前方車両が自らの車両と同じ速度またはこれより高速となった場合
- 前方車両が自らの車両の移動方向から退去して、監視対象外となった場合(前方車両が方向を変えた、または自らの車両が回避操縦した等)。

明白でない理由から前方車両が消えた場合、AEBSは直ちに制動を終了するのではなく、さらに2秒間、制動要求を継続します ▶「3.7.3.2 物体が静止中にある場合における通常の反応」章 21ページ。

3.7.3 警報およびブレーキの段階

この章では、FCW、HCW、AEBSがどのようなプロセスを経て警報や制動を実施するかを説明します。

AEBSの完全な反応における標準的なプロセス(リリース中など)は次の通りです：

- ブレーキをかけることでFCWを開始
- FCWの開始0.6秒後、HCWが0.5秒間実行されます
- さらに、0.5秒という短時間の間、FCWが起動します。
- その後、自動エマージェンシーブレーキが作動します

3.7.3.1 物体が移動中、または一旦停止中にある場合における通常の反応

図 1 は、物体が移動中または一旦停止中にある場合の警報レベルおよび制動レベルを示しています。これは、衝突の回避につながる理想的な警報レベルです。事故の危険がなくなると、その時点における自らの車両の速度に関わらず、エマージェンシーブレーキが終了します。エマージェンシーブレーキの後、自らの車両の速度が、AEBS ▶「AEBSの速度領域」の欄参照、25ページの起動速度よりも速くなるか、遅くなります。これは物体の速度に依存します。自らの車両の速度がAEBSの起動速度を下回っても、エマージェンシーブレーキは終了しません

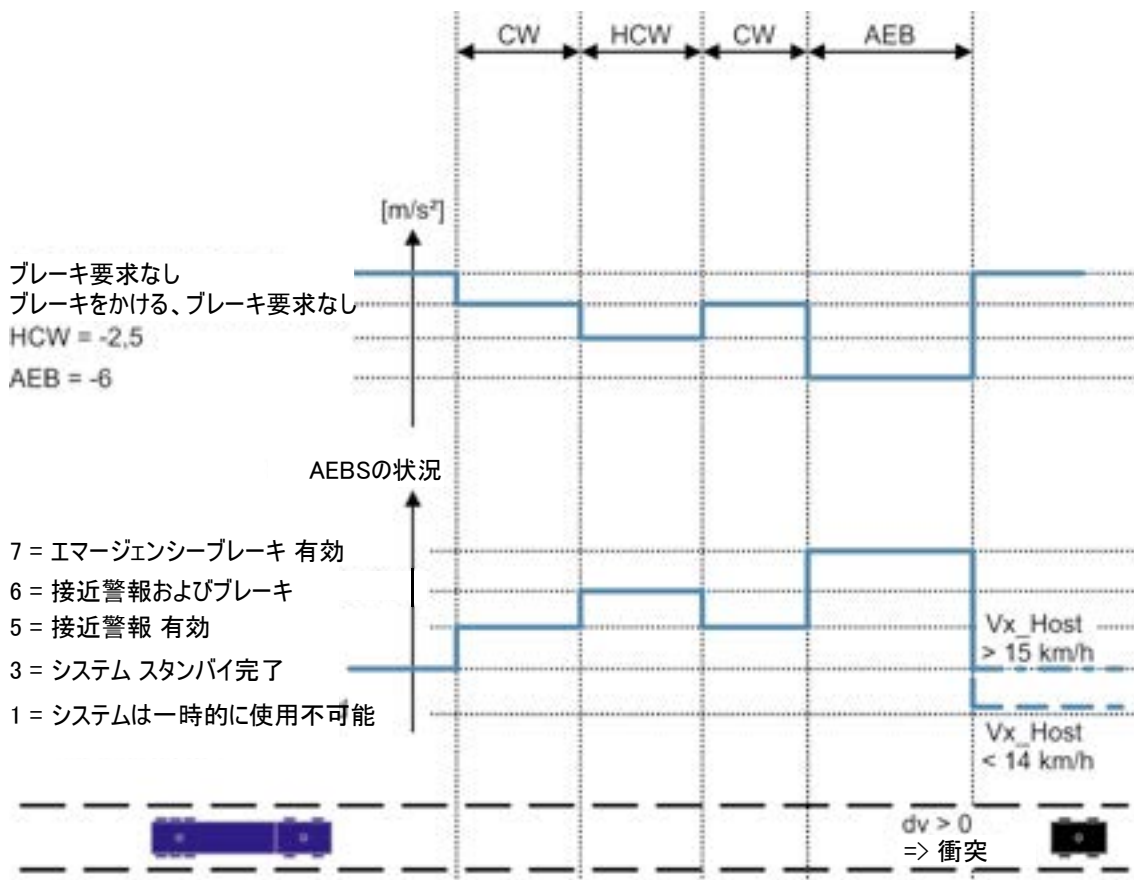


図 1 移動中または一旦停止中にある物体の警報レベルおよび制動レベルの例

3.7.3.2 物体が静止中にある場合における通常の反応

物体が静止中にある場合における通常の警報レベルは、図2に記載された内容に似ています。移動中または一旦停止中にある物体の場合とは異なり、エマージェンシーブレーキ中および事象発生後の挙動の中であまり減速が求められない場合、事故が予想されます。図2では、物体が静止している場合の流れを示しています。

事象発生後、以下の3つの挙動が可能です(これらの挙動の番号は図2と同じです)。

1.エマージェンシーブレーキ中、センサーが破損し、ブレーキシステムとの通信が失われた設置されているブレーキシステムに対応している場合、“事故発生中の制動”は有効なままとなり、前回までのエマージェンシーブレーキが一定時間中(設定可能)継続されます。

2.センサーは破損されておらず、物体も不明の理由から見失わなかった

この場合、短時間中、エマージェンシーブレーキが継続されます(通常は2秒間)。

3.センサーは破損されておらず、物体は不明の理由から見失った(回避操縦等)自動制動は終了し、AEBSはしばらくの間使用できなくなる

通常は、物体が静止している場合にエマージェンシーブレーキをかけても事故につながります。このような事故の発生後、システム上では作動中のエマージェンシーブレーキを自動的にさらに20秒間継続させます。これは、制動に関する決定が誤って伝送されたとみなし、必要に応じて最初の制動後にも制動エラーが続くことを回避しようとしています。

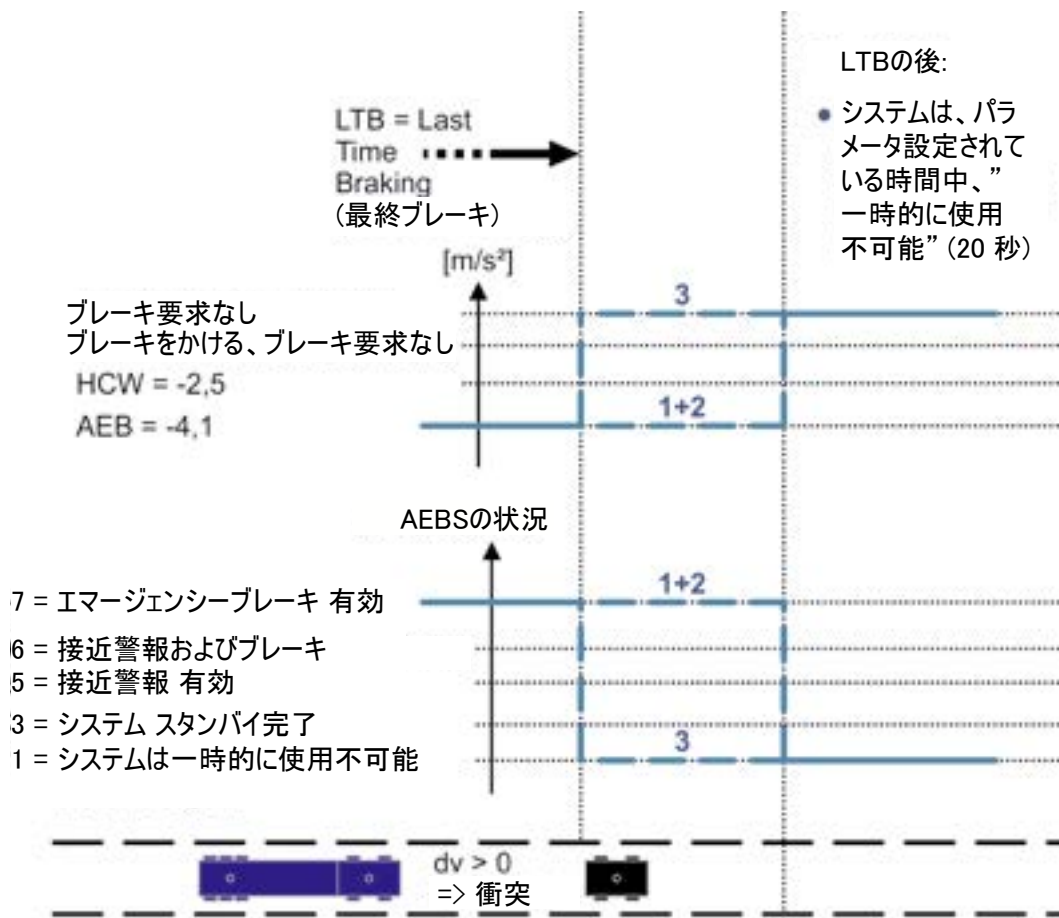


図 2 静止中にある物体の警報レベルおよび制動レベルの例

3.7.3.3 自らの車両の車線に物体が割り込んだ場合の反応

FCWが十分に早くスタートしなかった場合、エマージェンシーブレーキの流れは変わってくる場合があります。このような事態は、警報出力のための基準が十分に早く満たされなかった場合(自らの車両の車線に何らの物体が非常に短い間隔で割り込んできた場合等)に発生することがあります。図3では、このような、非常に短い間隔で割り込みした場合の例を示しています。その結果、割り込みの前にこの物体が警報の対象となっていなかったため、警報が十分に早く出力されません。FCWの出力後、AEBSがFCWの直後に制動作動を開始するという危険な状態に陥ります。HCWはジャンプされますが、AEBSは最小待機時間(1.4秒)に達しない限り、その制動を制限します。最小事前警報時間が経過すると、AEBSはフルブレーキを要求します。このような場合、事象の開始時、エマージェンシーブレーキはまだ制限されていることから、衝突回避は不可能となります。

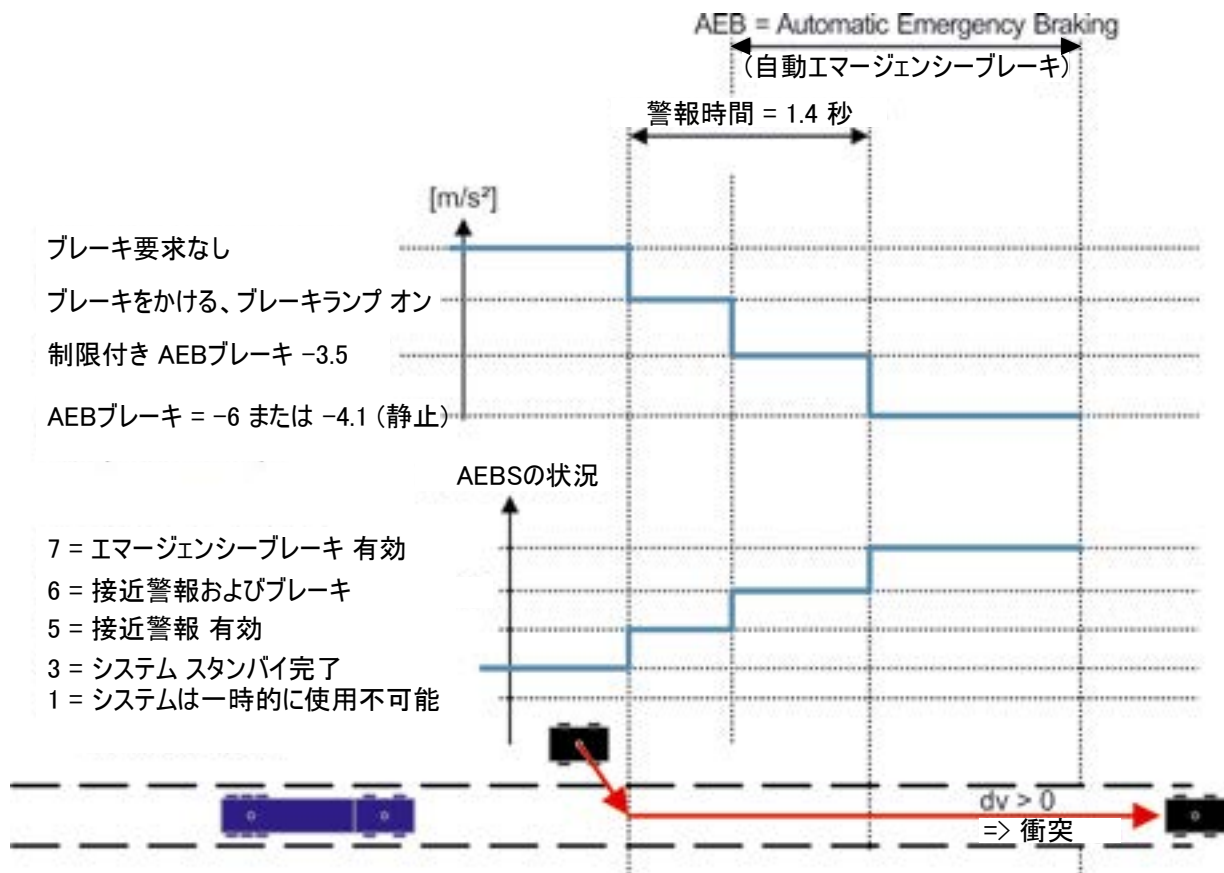


図 3 前方車両が短い間隔で割り込んだために制限されるAEBの例

3.7.4 AEBにおける制限

以下では、期待しえない反応およびシステム性能の低下につながるAEBの制限の例を紹介します。

3.7.4.1 誤った、および不要な警報

FCWには、矛盾が生じる原因となる目標設定があります。その中の1つが、危険な状況で非常に早く反応し、気をそらしたドライバーでもこの危険な状況を打開することができることです。他方では、不要な、または誤った警報をできるだけ回避するべきです。

不要な警報は、物体の誤検知の結果ではありません。これは、ドライバーが既にそのような状況に気づき、反応しようとしており、その対策を行なおうとしているような状況をさします。これとは逆に、FCWはドライバーの反応時間を考慮に入れ、ドライバーの現在の意図を検知しませんつまり、ドライバーの反応を実行する少し前に警報が発生し、ドライバーはこれを不要な警報とみなすのです。前述のとおり、不要な警報とはシステムエラーではなく、互いに対立状態にある目標設定が原因で生じます。いずれにしても、通常の条件下では、“攻撃的”な走行がなければこのような警報は出ません。

不要な警報は、前方車両が移動状況を突然変更したことで発生します。AEBの演算法は前方車両の移動を予測しなければなりません、ドライバーの移動に関する情報はありません。このため、物体の動的状況(加速度および横加速度等)は一定を保つものとみなします。物体の動的状況が突然変更されると、危険な状態が生じることになります。そしてこのような危険な状況にドライバーが気づき、前述のとおりドライバーが不要な警報と感じるような警報が発生するかもしれません。

このような挙動の一例としてあげられるのが、前方車両がブレーキをかけたり、低速になったり、方向指示器が作動したりした場合です。自らの車両のドライバーは、このターゲットが車線から退去することを予想するため、反応しません。しかし、物体の横移動は全くない、もしくはこれが非常に少ないことから、システム上ではこれを衝突の危険があるとみなし、相応の警報を出します。いずれにしても、このような状況でのドライバーの予測が正しくない場合もあります。例えば、他の道路には歩行者がいるために物体が予想に反して道を曲がったり、急ブレーキをかけて停止したりした場合がこれにあたります。

不要な警報だけでなく、誤った警報も発生することがあります。誤った警報とは、対象となる物体の測定エラーまたは分類エラーが原因で発生します。このような制限は、現在、個々のレーダーセンサーでは最新の状態となっています。

3.7.4.2 一般的な演算法による制限

AEBSは、事故が発生する前に反応しなければなりません。この理由から、AEBSは現在の交通状況を監視しなければなりません。予測は、検知した物体と自らの車両の縦移動および横移動を評価することで行なわれません。前方車両のドライバーの意図に関するその他の情報はなため、移動中の突然の動作変更は、予測中のAEBSの作動に影響を与えます。このような状況では、システムが差し迫っている衝突を十分に早く検知できなかったために、システムの反応時間が遅れることがあります。これによって、衝突が回避されなくなることがあります。

また、ドライバーが回避操縦を行なっても、差し迫っている衝突を回避できないとシステムが判断した場合にも、システム反応が遅れることがあります。このような挙動は、前方車両が自らの車両の車線を部分的に走行している場合や、この車両を去ろうとする傾向がみられる場合に発生することがあります。高速状況では、何らかの物体を回避して事故の発生を防ぐためにはより早くからブレーキをかけ始めなければならないことから、このような場合にもシステムによって事故の発生を防げないことがあります。

3.7.4.3 周囲環境が原因で生じる制限

AEBSでは、計算時に（道路表面には高い摩擦値を有するものとして）常に最適なブレーキ条件を仮定します。標準設定の場合、システムでは最低 -5.5 m/s^2 の制動が可能であると期待しています。天候条件や道路表面が原因でこのような制動が行なえない場合、AEBSでは衝突を回避することができない場合があります。

3.7.4.4 センサーの検知能力がもとで生じる制限

システム上では、物体検知用としてレーダーセンサーが使用されています。現在のレーダーセンサーでは特に、側面における横加速度と物体の速度の速度精度に制限があります。この理由から、システム上では許容誤差を考慮することで、誤った警報や制動を防いでいます。このような許容誤差は、システムが何の反応もせず事故が発生するという事態につながってしまうことがあります。このような問題は、主に物体が静止状態にある場合に於てはまります。

都市内交通の中では、道の両側に存在する多くの物体が静止状態にあると検知され（カーブに駐車中の車両、交通島上の交通標識等）、自らの車両のドライバーはこれらの物体の付近では非常に多くのステアリング操縦を行なわなければなりません。これを補正するためにAEBSでは、

- 低速時に使用する他のパラメータによって静止中の物体を回避するための軌道を使用しています。これが反応を遅らせることがあります。
- カーブ走行時に使用する他のパラメータによって静止中の物体を回避するための軌道を使用しています。これが反応を遅らせることがあります。

さらに、次の制限が全ての物体タイプに適用されます。

- ブレーキ作動を行なうため、自らの車両の車線上にある物体の中央を検知する必要があります。これが検知されないと、この物体用としてシステムが反応しません。
- 狭いカーブ ($R < 300 \text{ m}$) では、物体が自らの車両のほぼ中央になければなりません。これは、このようなカーブではセンサーの検知能力に制限があるからです。

3.7.4.5 システムの安全性におけるその他の制限

このシステムのリスク分析と危険分析機能は、エマージェンシーブレーキによって生じる後続車両との事故を“危険”と評価します。さらに、エマージェンシーブレーキによって自らの車両の安定性が損なわれるリスクも“危険”として評価しています。

これらのリスクをできるだけ低く抑えるため、様々なセーフティ機能を使用して、要求される加速度を安全な値に抑えようとしています。標準的には、以下の機能が作動している場合に要求される制動は -3.5 m/s^2 以下となっています。

3.7.4.6 事前警報時間を確保するための制限

後続車両が自らの車両のエマージェンシーブレーキに反応できる時間が十分に確保されるよう、AEBSが無制限のエマージェンシーブレーキを実施する直前にはブレーキランプが作動します。標準的には、1.4秒間点灯するように設定されています。この時間が経過しない限り、制動は -3.5 m/s^2 に制限されます。警報時間は、FCWの始動からカウントされます。

3.7.4.7 高い横加速度が原因で生じる制限

カーブを高い横加速度で走行する際、AEBSによる制動要求は制限されます。横加速度にもとづき、その結果実施される制動が危険なレベルを上回らないように制動要求が制限されます。

3.7.4.8 トンネル内を走行することが原因で生じる制限

AEBSがトンネル内での走行を検知すると、最大制動は -3.5 m/s^2 に制限されます。これは、トンネル内部の壁の反射によってレーダー検知能力が制限されて、これが誤検知につながるリスクが大きくなるかもしれないからです。

3.7.4.9 車両スタビリティシステムが作動した結果生じる制限

FCWが作動する前に、車両スタビリティシステムが作動していた場合、AEBSの制動要求は、 -3.5 m/s^2 に制限されます。

これは、車両スタビリティシステムの機能が介入することによって、自らの車両の動性に影響が生じることが考えられるからです。つまりこれによって、オーバースリップやこれに似た作用が原因で自らの速度等の信号にエラーが発生するかもしれないからです。

3.7.4.10 AEBS - 制限付き感度モード

AEBSは、イグニッションの投入後、制限付き感度モードに入ります。これは、通常モード時よりも保守的なパラメータを使用するということを意味します。このモードは、システムの機能的な安全性の確保に必要となります。これは、スタートアップ後は様々な整合性テストがセンサー用として実施され、測定結果を出力するまでには一定の時間が必要となるからです。制限付き感度モードは次のような場合に作動しています。

- 最初の10 km以上を走行する時間中
- 調整角の差が大きすぎる場合
- ヨーレートのための整合性テストからのフィードバックがまだない場合

AEBSが制限付き感度モードにある間は、制限付きエマージェンシーブレーキしか実行されません。以下の全ての条件が満たされてからでなければ、AEBSは完全に機能しません。

- 直線道路 ($|\text{カーブ半径}| > 1000 \text{ m}$)
- 都市内交通ではない、高速走行ではない(自らの車両の速度は60 ~ 90 km/hであること)
- AEBSの対象となる物体で相対的横加速度が特に検知されない

これらの条件が満たされない限り、AEBSは制限された制動 -3.5 m/s^2 しか要求しません。緊急時における制限付き制動のための条件は、FCWの始動時にチェックされます。制動の適合は警報レベルの中には含まれません。

3.7.4.11 AEBSの速度領域

AEBSは、15 - 125km/hの速度領域向けです。低速時および高速時には、以下のように自動的に解除します。

- 自らの車両の速度が125 km/hを超えると、AEBSは“一時的に使用不可能”な状態に切り替わります
- 自らの車両の速度が124 km/h以下になると、自動的に再作動します。
- 自らの車両の速度が14 km/hを下回ると、AEBSは“一時的に使用不可能”な状態に切り替わります
- 自らの車両の速度が15 km/h以上になると、自動的に再作動します。

AEBSが“一時的に使用不可能”な状態になると、警報は出力されず、エマージェンシーブレーキも実施されません。FCWが作動している間、またはAEBSが発生している場合には、両方の機能が無効な状態になってから速度のチェックが行なわれます。自らの車両の速度が解除速度を上回った時にFCWだけが作動していた場合、FCWがその前に無効な状態になっていなければ、AEBSも作動します。

3.7.5 AEBSのイベントカウンタ

AEBSのイベントカウンタは、AEBSが実行したエマージェンシーブレーキの回数をカウントします。このカウンタが事前に定義した閾値を超えると（現在は3回）、システムはエラー状態へと移ります。これは、車両の寿命を超えたときみなされるからです。高いエマージェンシーブレーキの実行率は、AEBSの不明なエラーが存在することを示唆するため、これが必要となります。AEBSのイベントカウンタは、車両の走行距離に応じた自己回復プロセスを有しています。つまり、事前に定義された最大距離を走行しても、カウンタ数が最大値に到達しなければ、カウンタはリセットされます。

3.7.6 解除条件

以下の項目では、FCW およびAEBSによる介入を中断するためにドライバーが使用できる解除条件について記述します。

3.7.6.1 ドライバーによる解除のための条件

AEBSには、FCWおよびエマージェンシーブレーキ用として別々に実施できる解除機能のための基準がいくつかあります。このような解除方法は、それぞれの時点でAEBSが行なっている介入を中断するためのものです。さらに、本当にその時点での走行状況だけを対象とするよう、短い時間内だけ実行可能となっています（“明確なドライバーの行動”）。例えば、100秒にわたって方向転換信号を有効にしても、EBAによる介入は解除されません。

ドライバーによる解除は次の基準を満たした際に実施されます。

- ドライバーのペダルポジション: ペダルポジションが事前に定義された閾値の80%を超え、作動速度が事前に定義された閾値を毎秒100%上回ると解除されます。
- ドライバーのペダルの完全な踏み込み: ノックダウンスイッチ信号が有効になると、踏み込みによる解除機能が作動します。
- 警告灯スイッチ: ドライバーが警告灯を投入すると、解除機能が作動します。
- 方向転換表示スイッチ(=> ブリンカースイッチ): ドライバーが右または左のウインカーを投入すると、解除機能が作動します。信号が5秒以上作動した場合、AEBSはこれを無視します。

このような解除機能は、必ずAEBSによる警報または制動イベントと連結して行なわれます。FCWまたはAEBSによる介入が解除されると、作動原因となった状況の危険性がなくならなければ（つまり、FCWおよびAEBSの中断基準が再び満たされなければ）、再び作動することはありません。これはこのような解除機能がまだ作動しているか否かには関係ありません。

3.7.7 エマージェンシーブレーキアシストの出力信号 (AEBS)

3.7.7.1 AEBS1データブロック

AEBSは、AEBS1データブロックを使用して現在のステータスと警報レベルを発信します。次の項目では、受信信号について詳しく説明します。

3.7.7.2 警報ステータスまたはブレーキステータスの通知

AEBS1データブロックには、車両のインパネへのメインインターフェイスの役割を果たす2つの信号があります。重要な信号はAEBSのステータスです。

AEBSがエラーステータスにあっても、これが“FCW”機能に影響なければ、“FCW”機能は有効に支援されます。AEBSのスイッチはドライバーによって手動で切られている、またはドライバーがより強くブレーキをかけた場合にも、“FCW”機能は起動したままとなり、必要に応じて警報信号を発信します。

3.7.7.3 外部のブレーキ要求

“HCW”、“AEBS”または“EBA”の減速要求はXBRデータブロックによってブレーキシステムへ伝えられます。このような要求は、いわゆる“最大モード”と呼ばれる最高の優先度をもって実施されます。これによって、ドライバーは物理的に可能な限り手動でさらに制動を要求することができます。ここで使用されるブレーキシステムは、一定の要求を満たしていなければならないため、WABCOがOnGuardACTIVEとの併用向けに承認していることが必要です。

3.8 拡張ブレーキアシスト (EBA)

EBA は、衝突が発生しそうな状況において手動ブレーキ要求を強くして、発生が予測される事故を回避することでドライバーを助けます。FCWが作動すると、EBAはブレーキシステムへ要求を送信します。これは、ドライバーがその前にブレーキペダルを軽く作動させていた場合に事故の発生を防ぐためのさらなる制動が必要となるからです。このような制動要求は、“AEBS”または“HCW”の各機能から要求されるような一定の値ではなく、現行の状況へ常に適合されるものです。EBA は、移動中、一旦停止中、および静止中にある物体に反応します。つまり、向かいから来る物体には反応しません。

ドライバーがブレーキペダルを踏んだときにFCWが起動していない限りは、EBAが作動することはありません。EBAが作動すると、FCWの状況は意味をなさなくなります。ドライバーは、自らの車両が静止状態になるか、ドライバーがブレーキペダルを解除するまで支援されます。EBAの作動中に物体を見失った場合、EBAが作動している限りは前回の減速要求が維持されます。

3.8.1 EBAの安全性における制約

機能的安全上の理由から、EBAの減速要求の最高レベルはその時点でのブレーキペダルポジションと連結されています。これによって、ブレーキペダルに接触しただけで強い制動がかからないようにしています。その結果生じる制限図 4、27ページ。ブレーキペダルのポジションが 10 % より低い場合、EBAは制動を要求しません。30 % もしくはそれ以上の場合、EBAの最高許容要求 -6 m/s^2 が可能です。この制限とは関係なく、EBAは差し迫っている事故を回避するために必要なだけの制動だけを要求します。

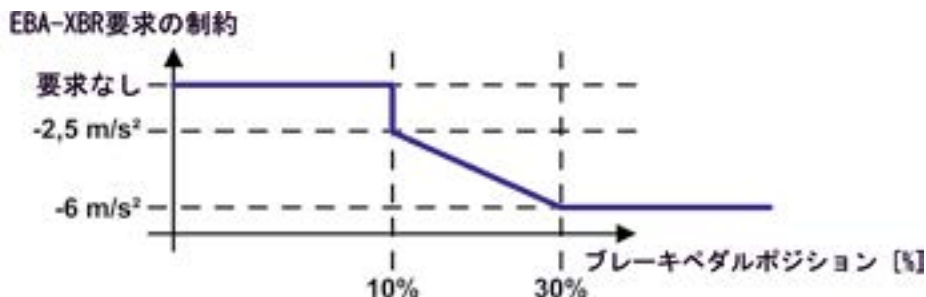


図 4 EBAの要求における制限

3.9 整合性テストのための機能

レーダーセンサーの作動には、自らの車両のそれぞれの時点での速度とヨーレートに関する情報が必要となります。車両速度の信号源は、自由に回転する前軸の速度であり、これはブレーキシステムから提供されます。ヨーレート信号は、OnGuardACTIVE の内部ヨーレートセンサーから提供されます。これらの信号は個々に常時チェックされ、監視されています。

OnGuardACTIVEには正確な車両速度が提供されることが不可欠です。これは、何らかの物体が動いているかもしくは静止しているかといった判断は、提供される車両速度の精度に依存するからです。レーダーは、検知した物体の相対的速度しか測定できません。車両速度の情報源と実際の速度が一致しなければ、正しく物体が分類されないといった自体が生じることがあります。このような理由から、2種類のメカニズムが実行され、速度信号の正確性が確保されています。

3.9.1 自らの車両の速度のためのキャリブレーション機能

この機能は、ブレーキシステムで受信する速度信号と車両の参照速度を監視および比較します。これはパラメータによって起動することができます。ブレーキシステムがホイール速度とスピードメーターの速度を調整しない限りは、この機能が作動している必要があります。この機能が作動していると、ここでは車両速度とブレーキシステムのホイール速度の間の補正係数が計算されます。これによって修正された速度が内部で提供されるようにしています。ここで計算された補正係数は、ユニットのEEPROMメモリ内で保存されます。

3.9.2 内部センサーのキャリブレーション機能

さらに、レーダーセンサーは内部で受信した車両速度を監視し、主に道路脇に静止している物体から測定した速度差と比較することで、車両速度を適合します。この比較の結果がレーダーの内部補正係数となり、これが同じくユニットのEEPROMメモリで保存されます。センサー速度のキャリブレーション機能は常に作動しており、これを解除することはできません。学習値は外部の診断機能を通じて読み出し、同じく診断コマンドの使用によってこれをリセットすることができます。計算された補正係数が一定の閾値を上回ると、エラーメッセージが送られ、全てのアプリケーションにおける機能がブロックされます。

3.9.3 ヨーレートの内部センサーのための信号整合性

内部のヨーレート信号はその整合性がチェックされています。これは、ESCモジュールが提供したヨーレート信号を比較するか、ホイール速度を用いて計算したヨーレートと比較することで行なわれます。整合性テストに失敗すると、AEBS 機能と“EBA”アプリケーションがオフになり、システムはCANインターフェイスに該当するエラーメッセージを送信します。

4 システム構成

OnGuardACTIVE は、車両のCANインターフェイスを通じて接続されている完全なソリューションです。ただし、ACC機能は、エンジンコントロールまたはその他の車両ダイナミックコントロール機能の中にある通常のクルーズ・コントロールのための拡張機能の一種にすぎず、クルーズ・コントロール (CC) の速度コントロール機能と組み合わせなければ機能できません。

OnGuardACTIVEのその他全てのADAS機能は独立していますが、ACCと同様、車両上の様々なシステムへのアクセスを必要としています。

システム構成のデザインは、以下に示す通り、様々なOEや車両上で使用されているCANインターフェイス等に応じて異なります。

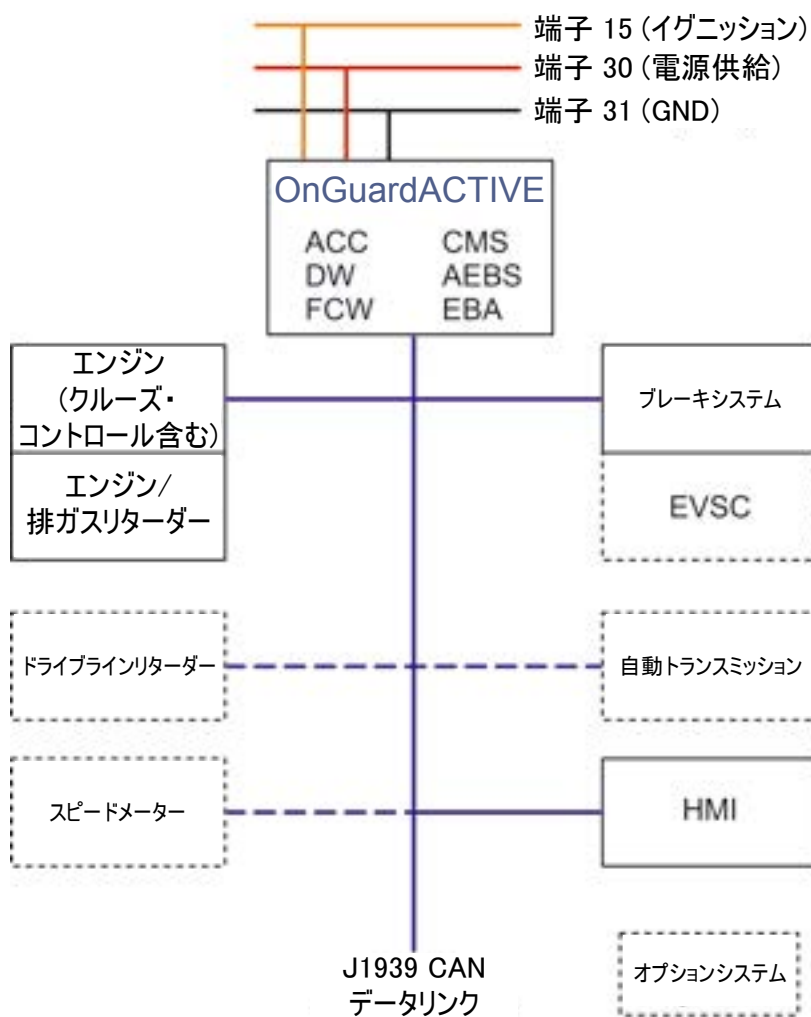


図 5 OnGuardACTIVEにおける電子システム構成

OnGuardACTIVEには、内部ヨーレートセンサーが装備されています。このセンサーの信号は、前方車両との関係性を判断するために自らの車両の移動方向を予測する目的で必要となります。さらに、既存するESCのヨーレート信号は整合性テストのために使用されています。ESCが使用できない場合には、ホイール速度を使用してヨーレートの整合性テストが行われます。

4.1 電源供給

OnGuardACTIVE は、12Vまたは24V電源供給を可能としています。以下の表では、両方のバリエーションにおける電圧閾値を示しています。つまり、ここに記載されている電圧レベルを超えたり下回ったりすると、レーダーがDTC をセットし、OnGuardACTIVE機能が無効になります。レーダーが作動可能となる一般的な電圧領域は、表5に記載されています。

電源供給		12 V 電源 定格電圧	24 V 電源 定格電圧	説明
過電圧	エラー有効	> 16 V	> 32 V	この電圧閾値を上回ると、OGAは“過電圧エラー”を発信します。全ての機能 (ACC、AEB等) は解除されます。
	エラー無効	> 15.5 V	< 30 V	供給電圧がこの閾値を下回ると、有効な“過電圧エラー”が無効になります。全ての機能は再び起動されます。
電圧不足	エラー有効	< 7.5 V	< 8 V	この電圧閾値を下回ると、OGAは“電圧不足エラー”を発信します。全ての機能 (ACC、AEB等) は解除されます。
	エラー無効	> 8 V	> 9 V	供給電圧がこの閾値を上回ると、有効な“電圧不足エラー”が無効になります。全ての機能は起動されます。
電圧不足レベル	エラー有効	> 9.5 V	< 19.5 V	この電圧閾値を下回った場合にも他のシステムの信号があればはまらない場合には、OGPは黄色の警報ランプなしで“電圧不足レベル”エラーを発信します。さらに通信エラーが発生すると、システムは全ての関連機能(ACC、AEBS等)と黄色の警報ランプを起動させます。通信エラーは別途のDTCとしては保存されません。
	エラー無効	> 10.5 V	> 20.5 V	供給電圧がこの閾値を上回ると、有効となっている“電圧不足レベル”エラーは無効になります。

表 5 外部電源電圧に依存する電圧閾値

電源供給を実行するため、システム上では様々なオプションが用意されています。

- 端子 15 (イグニッション) と端子 31 (GND)だけに接続し、イグニッションがオフの時には完全に無電状態となるようにする
- 端子 15 (イグニッション) と 端子31 (GND)に接続し、端子 30 では供給出力を供給するとともに、端子 15 はシステム用ウェイクアップとして使用する
- 端子 30 (バッテリー) と 31 (GND)に接続し、端子 30 では供給出力を供給するとともに、車両のCANインターフェイス上での動作をシステムの作動とシャットダウンに使用する

5 取付

5.1 安全上の注意

取付作業を開始する前に、次の安全上の注意を読み、これに従ってください。

閃光、熱による負傷の危険

- ショートの発生を防ぐため、作業を行おうとしている電気回路のヒューズを抜いておいてください。
- 必要に応じてバッテリーの接続を遮断してください。
その結果、盗難防止システムを新たにプログラミングしなければならなくなる場合があります。

交通安全、安全装置 / 操作エレメントの機能

- コンポーネントを不適切な状態で組み込むことによって、交通事故が発生して負傷の原因となったり、(エアバッグ等の)安全装置が機能しなくなったりすることがあります。
- 組み込みにあたっては、車両製造メーカーによる指示に従ってください。
- 交通状況へのドライバーの視野がそらされたり、重要な操作エレメントに手が届きにくくなったりする方法では、システムを取り付けしないでください。
- エアバッグ機能が制限されたり、誤作動したりするような取付方法はお避けください。
- 衝突の際、または突然のブレーキ操作によって外れてしまわないように、部品を固定してください。

ケーブルの破損

- ケーブルが折れ曲がったり、破損したりしていないことを確認してください。
- ケーブルが折れ曲がったり、挟まったり、破損したりしないように設置してください。
- プラグ接続部が引っ張られたり、横から力がかからないようにケーブルとコネクタを固定してください。

5.2 車両への設置

5.2.1 取付位置

車両前方中央に専用の取付位置があります。高さは、道路表面から330 ~ 1000 mmの位置としてください(参照点はセンサー中央です)。取付位置の高さがこれを超えると、センサーの検知性能に支障をきたすことがありますので、個々のケースではWABCOによる確認が必要です。

側面方向への許容誤差は中央から ±600 mmとします。側面のオフセットポジションは、パラメータ設定を通じてセンサーに伝えておく必要があります。

上述の設置許容誤差の中央に設置した際に最も優れた性能を発揮することができます。

センサーは、そのアンテナが走行方向を向くように設置してください。センサーは、“コネクタ左”または“コネクタ右”の各ポジションで設置することができます。方向は、パラメータ設定を通じてセンサーに伝えておく必要があります。

センサーモジュールは、取付ボルトを使用して背面に固定することができます。ボルト長には2種類あります。追加の取付ホルダは、自らの車両のフレーム用アダプターとして使用することができます。

いずれにしても、センサーハウジングの背面またはフレームにある通気孔に覆いをして、高圧洗浄から保護できるようにしておくことが必要です。被覆する領域とは、通気孔とその周囲直径4 mm以上としてください(図6参照)。ホルダまたはフレームと通気孔の間エアギャップは、2 mmにしてください。

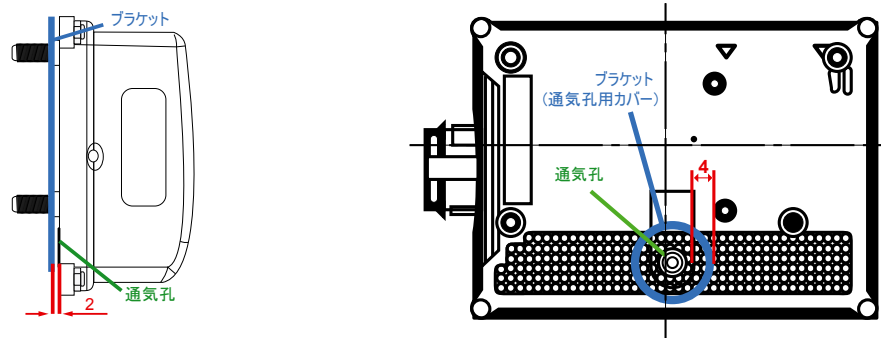


図 6 ホルダと換気窓の設置

取付位置の精度は、車両の走行位置を顧慮して、方位角、仰角とも $\pm 3^\circ$ の調整許容誤差を確保することが必要です。さらに機械的に調整を行なう必要はありません。この範囲であれば、最終的な調整はセンサー自体を使用した行なうことができます。これは、EOL調整もしくは作動中に自己学習機能によって行ないます。

センサーの背面は適切な方法で熱を伝導できることが必要です。この理由から、周囲の気温とセンサー背面の温度の差は 0.5 K 以上となる必要があります。

5.2.2 自動調整

センサーは(方位角および仰角の)両方の方向に対して自動的に調整可能です。自動調整機能は、上記の許容範囲内での機械的な誤調整を補正することができます。自動調整機能には次の3種類があります：

- エンドブライン調整
- サービスステーションにおける調整
- 走行中の調整エラーの監視と修正

調整プロセスの完了後、および調整修正完了後は必ずレーダーが方位角および仰角方向への修正角を保存します。この値は外部診断ソフトで読み出すことができます。機械的なエラー調整機能が修正可能な許容範囲外となると、レーダーは有効なエラーコードをセットし、全てのOnGuardACTIVE機能が解除されます。この場合、修正角は保存されません。エラーコードの中には、どの調整プロセスに失敗したか(つまり、EOL、サービス、または作動中の監視)、そしてどの方向への調整に失敗したか(センサーが上向き過ぎる、または左に向きすぎている等)に関する情報が含まれています。

エンドブライン調整は、車両前方の参照物体が相応の精度をもって位置づけされた後で、診断コマンドを通じて開始されます。これには最大30秒要することがあります。

以下ではEOL調整の例を説明します。

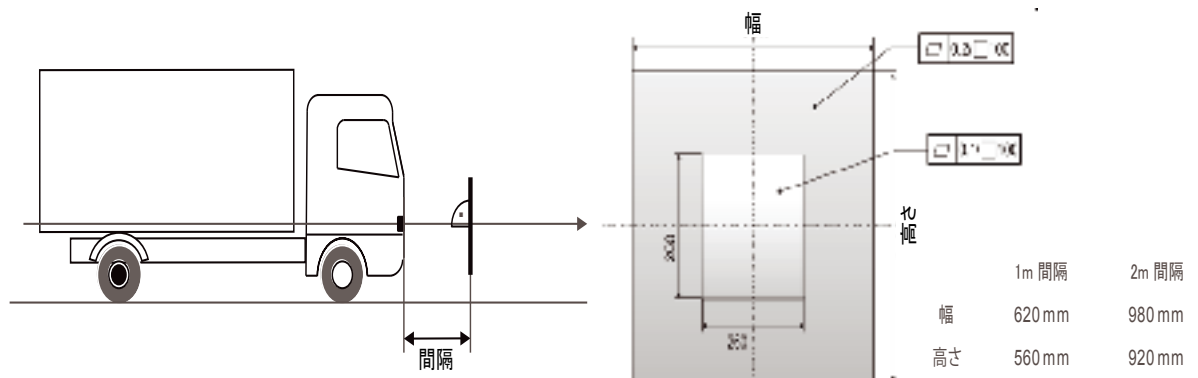


図 7 EOL調整の例

5.2.2.1 サービスステーション(修理工場)における調整

この調整方法では、調整のための特殊なツールや知識が不要です。センサーが車両から取り外された、または新たなセンサーが設置されたら、このレーダーセンサー調整を実施する必要があります。

すでに調整が行なわれていたセンサーが車両から取り外された場合にも、修理工場で診断コマンドを通じて調整作業をスタートすることが必要です。

新しいレーダーセンサーは、走行が開始された時点で自動的にセンサー調整プロセスを開始します。

車両を数分間走行させてください。この走行後、センサーの調整が完了するか、機械的な誤調整が補正できなかったというエラーメッセージが出されます。後者の場合、一般的な取付誤差内でセンサーの設置を修正する必要があります。

方位角調整は道路の両側にある静止中の反射物体の測定にもとづいて行なわれます。これらの静止中にある物体の数に応じて、調整プロセスの時間が左右されます。この理由から、たくさんの物体が立っている状況の方が、あまり物体が立っていない状況よりも適しています。さらに、自らの車両の速度が大きく影響します。車両速度が高いと、低速の場合よりもウェイトがより高くなります。

仰角調整は、走行中に自らの車両の前にある移動中の物体にもとづいて行なわれます。レーダーセンサーはレーダー光線を上下に動かし、高さ調整位置を検知します。この際、検知された大半の物体の中から最大の反射を探します。これらの移動中にある物体の数に応じて、調整プロセスの時間が左右されます。この理由から、たくさんの物体が移動している状況の方が、あまり物体が移動していない状況よりも適しています。

センサー調整プロセスには一般的に約10分の走行が必要となります。ただし、これは交通状況やその他の条件に依存します。ここで要求される条件が常に満たされないと、所要時間は長くなることがあります。以下では、センサー調整時に満たされるべき条件を紹介します。

パラメータ	必要となる条件
車両の速度	> 25 km/h < 125 km/h
車両の加速度	< 1.5 m/s ² (絶対値)
道路の曲がり	> 250 m
周囲環境条件	強度の雨や雪が降っていないこと
トンネル検知機能	システムが検知されていないこと

表 6 サービスアレンジメントのための条件

国道や高速道路でセンサー調整を実施すると、結果が速く得られます。これらの道路上では、必要となる周囲環境条件や交通条件が都市内よりも簡単に揃うからです。

6 ハードウェア レーダーセンサーモジュール

6.1 センサー一覧

OnGuardACTIVE では、77 GHz のレーダーセンサーと機械的スキャンアンテナを使用しています。ここでは、 $\pm 9^\circ$ の長距離光線(0.25~200m)と $\pm 28^\circ$ の近距離光線(0.25~60m)の2本の独立したレーダー光線が使用されています。このシステムは、伝送モードと受信モードで同時に作動することができ、両方のモードで1本のアンテナを使用します。

レーダー光線は、(道路表面に平行な)センサーの方位角レベルで適合されます。(道路表面へ垂直な)仰角レベルへの光線形状と光線方向の適合を行なうため、傾斜可能な反射板が使用されています。

6.1.1 センサーの詳細特性

レーダーによるターゲット検知領域は最大200 mです。離れた場所にある物体に対する誤反応を避けるため、OnGuardACTIVE では自らの車両の速度に応じて検知領域を縮小させています。車両速度は、都市内交通、国道、高速道路の3つの領域に区別されています。車両速度の領域と閾値は、ACC とAEBS の性能と物体に対する誤反応の間から最適な妥協点を見つけることで決定されています。検知領域を高くすると、離れた場所にある物体に対する誤反応が生じやすくなります(間違っ車線の検知等)。一旦物体を検知すると、たとえ領域閾値を超えたとしてもOnGuardACTIVEはこれを追跡し続けます。図8では、車両速度に依存する領域の特徴的な値を紹介しています。

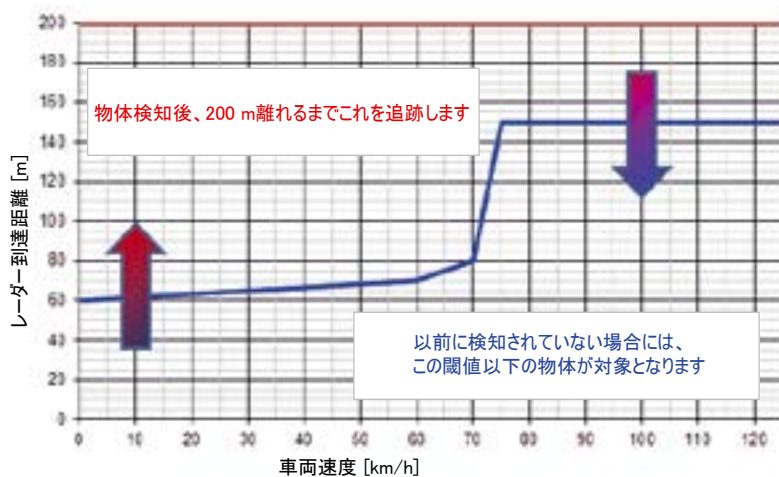


図 8 車両速度に依存する領域

6.1.2 妨害の検知

既存物体の数に応じて、センサーは、これが妨害されているかを検知することができます。これは例えば、降雪、凍結、激しい雨、または車両に取り付けられたブルバー等によって引き起こされます。妨害が検知されると、レーダーは相応のエラーコードを発信します。このエラーコードは、レーダーの視野が再び確保されるまで起動したままとなります。イグニッションをオフにして再びオンにしても、このエラーコードは削除されません。

妨害検知機能は走行中だけしか作動しませんつまり、静止中には妨害は検知されず、作動エラーのリセットも行われません。妨害には次の2つのタイプがあります。

- 完全な妨害。つまりこれは、レーダーセンサーが何の物体も検知できない状態をさします
- 検知領域の制限。つまりこれは、レーダーが近い距離にある物体のほぼ全てを見失ってしまう状態をさします(これは例えば、激しい雨や降雪等が原因で発生します)

完全に妨害した状態を検知するまでには、速度20 km/hで走行している場合、2分かかります。悪天候(降雪、降雨)が原因で領域の一部が妨害されている状態を検知するまでには、それぞれの条件に応じてそれより長くなる場合があります。

前方の交通状況がわかりにくい場所や道路脇に何の物体も確認されないような場所(砂漠のような場所等)を走行した場合にも、レーダーが何の物体も検知しないことから、妨害物エラーにつながる場合があります。

6.1.3 電気コネクタ

タイプ: Tyco/AMP MGS (Micro Quadlak システム)、8極、ケーブルハーネスに属するコネクタ:

ハウジング: AMP 1-1534229-1

コンタクト: AMP 962885 (0.2 - 0.5 mm²) または AMP 965906 (0.75 mm²)

(個々のワイヤーシーリングは一致していなければなりません)

コネクタとハウジングの間のシーリングとそれぞれのコネクタ内のワイヤーは、周囲環境から密封されています。(潤滑剤等による)さらなるシーリングはお客様側で行なわないでください。

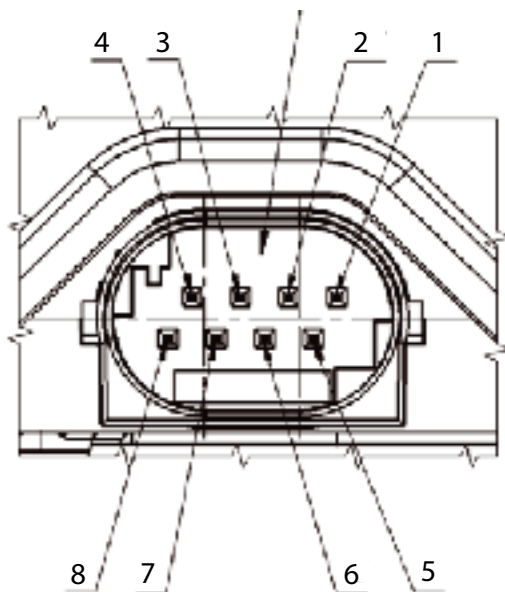


図 9 コネクタのコンタクト

以下では、PINの配置を紹介しています。

PIN	名称	接続
1	UBAT	端子 15 または 30
2	WAKE_UP	端子 15 または 開放
3	CAN1_HI	J1939 CAN high
4	CAN0_LO	オプション
5	SW_OUT	オプション
6	CAN1_LO	J1939 CAN low
7	CAN0_HI	オプション
8	GND	GND

表 7 Pin配置

7 設置

7.1 条件

この章では、車両が満たさなければならない設置条件を記述します。

車両装備

OnGuardACTIVEを設置できるようにするためには、車両が次の要求を満たしていることが必要です：

- ABSまたはEBSが装備されていること（これらが -10m/s^2 の外部ブレーキのためのXBRインターフェイスに対応できること）

7.1.1 センサーの設置位置

レーダーセンサーの設置高さは、道路から330 mm ~ 1000 mmです。

指定されている設置位置は、車両フロントの中央です。センサーは車両中央から許容誤差 ± 600 mm の位置に取り付けることができます。（設置高さのパラメータおよび車両中央からの誤差は、スタートアップの際に実際値を使用して設定する必要があります）

7.2 センサーの設置

車両フロントにレーダーホルダを取り付けることが必要です。

センサーは、固定ボルトを使用してレーダーホルダの背面に取り付けることができます。センサーの接続コネクタは、ドライバー側にくるようにしてください。

センサーのアンテナは走行方向を向く必要があります。水平方向および垂直方向に $\pm 3^\circ$ の設置精度が実現されていれば、センサーは自動調整可能となります。（接続コネクタの調整用パラメータは、スタートアップの際に設定することが必要です）

7.2.1 センサーカバー

センサーを保護するため、センサーカバーが必要です。以下では、センサーの機能に影響を与えることが考えられる要因を紹介します。

カバーの材質

カバーは、緩衝が少なく、誘電率定数 (ϵr) を持つ合成樹脂製であることが必要です。以下の合成樹脂は特に適しています：

名称	接続
ABS	3.12
PP	2.35
PA	2.75
PC	2.8
PC-PBT	2.9

表 8 カバーに適した合成樹脂

製造メーカーによって値が異なりますので、ここに記載された内容はあくまでも基準です。

カバーの塗装

塗装されたカバーまたは製造メーカーのロゴをセンサーに取り付けることは可能です。ただしこの場合、以下の点にご注意ください:

- 製造メーカーのロゴに使用された材質をチェックしてください
- 何層の塗装コーティングがなされているか

メタル塗装の場合、さらに次の点にご注意ください:

- 塗装材の合金含有量
- 塗装剤の合金粒子の大きさと形状
- 下地と塗装剤の各層の数と厚さ

カバーの傾斜

センサー機能を悪化させないようにするため、カバーはセンサーに対して平行に、または 30° 以上の傾斜をつけて取り付けないでください。

理想的なセンサー効果を得るためには、カバーをセンサーに対して 30° 以下の傾斜をつけて取り付ける必要があります。

7.3 メンテナンス

OnGuardACTIVE システムはメンテナンスフリーです。

8 診断

8.1 トレーニング

診断内にある一定の機能は保護されています。これらの機能は、PIN2によって有効化できます。PIN2 は、必要となるEチュートリアルを修了しなければ取得できません。



Eチュートリアル / PIN2

詳細情報は弊社のデジタル学習プラットフォームをご覧ください: wbt.wabco.info

ご質問がございましたら、WABCO パートナーまでご連絡ください。

8.2 ハードウェア

- 診断インターフェイス (WABCO 部品番号: 446 301 030 0)を車両の中央診断コネクタおよび診断PCと接続します。

8.3 ソフトウェア



OnGuardPlus™ 診断ソフトウェアの注文

- インターネットでmyWABCOホームページへアクセスしてください。

<http://www.wabco-auto.com/en/aftermarket-services/mywabco/>

登録にあたっての簡単な説明は、ステップ・バイ・ステップマニュアルでご覧いただけます。ログインが完了すると、myWABCO を通じてOnGuardPlus™ 診断ソフトウェアを注文できます。

ご質問がございましたら、WABCO パートナーまでご連絡ください。

! OnGuardPlus™ はOnGuardACTIVEに対応しています。

OnGuardACTIVE™ システム用WABCO診断ソフトウェア。

⇒ スタート画面が開きます。



スイッチの各機能は次の通りです:

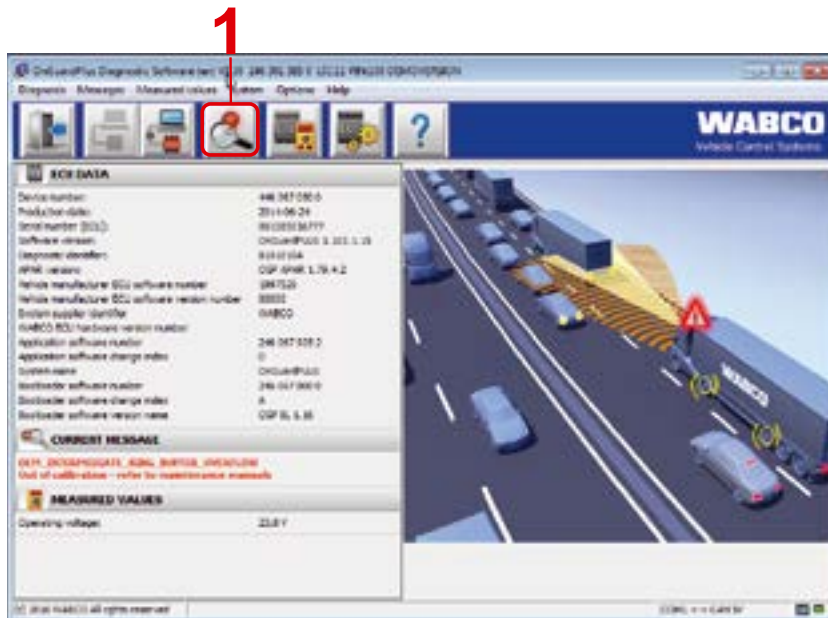
- (1) 診断プログラムを終了する
- (2) ECUを初期化し、診断モードにする
- (3) ECUの診断モードを終了する
- (4) 診断メモリ内容を表示
- (5) 現在の測定値を表示
- (6) ECUのパラメータ設定
- (7) プログラム操作のためのヘルプ機能

- 診断ツールの接続を確認してください:

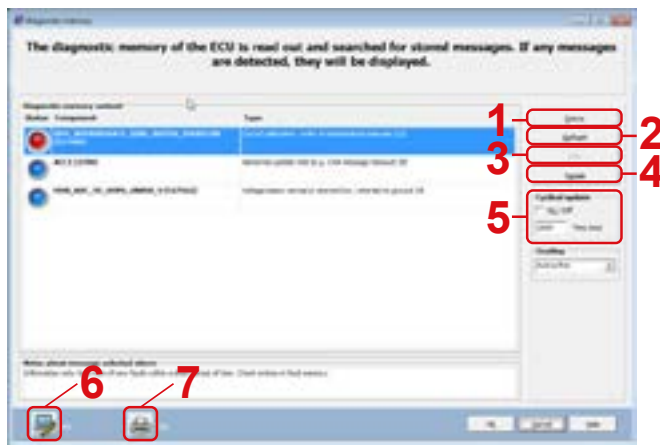
- ⇒ LEDシンボルが緑色に点灯 (8): 接続されています
- ⇒ LEDシンボルが赤色に点灯 (8): 接続されていません

8.4 診断メモリ内容を表示

- 診断メモリ内容を表示 スイッチをクリックします (1)。



⇒ 診断メモリ 画面が開きます。

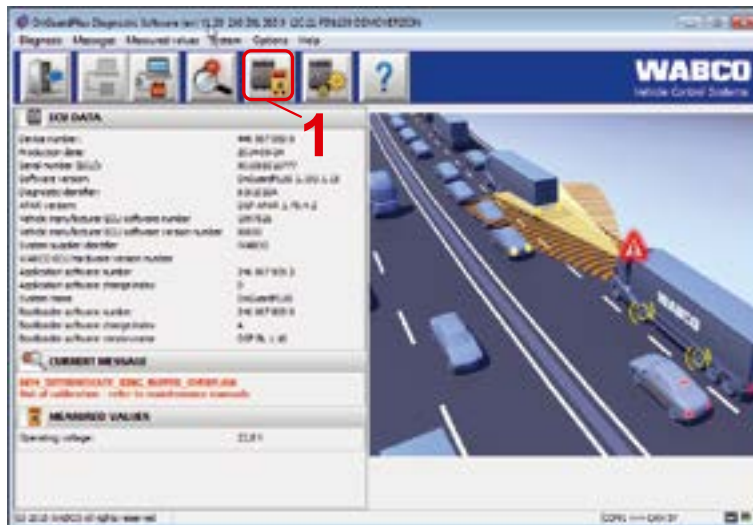


以下の機能を選択できます:

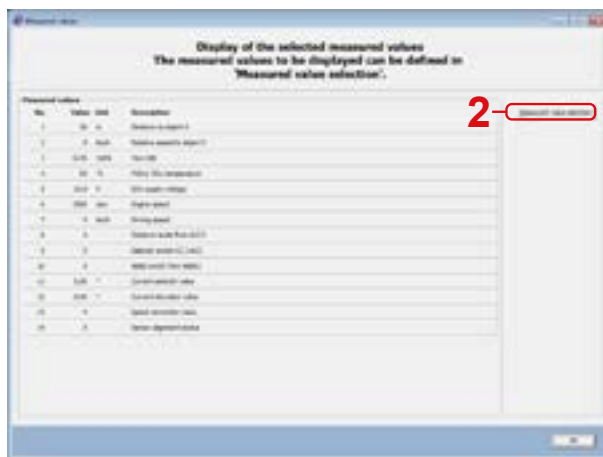
- (1) 診断メモリを消去する
- (2) 診断メモリを更新する
- (3) 情報 / なし
- (4) マークされた注意に関する追加情報
- (5) 診断メモリを自動的かつ周期的に更新する
- (6) 診断メモリのプロトコルをファイルに出力する
- (7) 診断メモリのプロトコルを印刷する

8.5 現在の測定値を表示

- 現在の測定値を表示 スイッチをクリックします (1)。



⇒ 測定値 画面が開きます。



- 測定値選択 (2)をクリックして、表示された測定値を選択します。

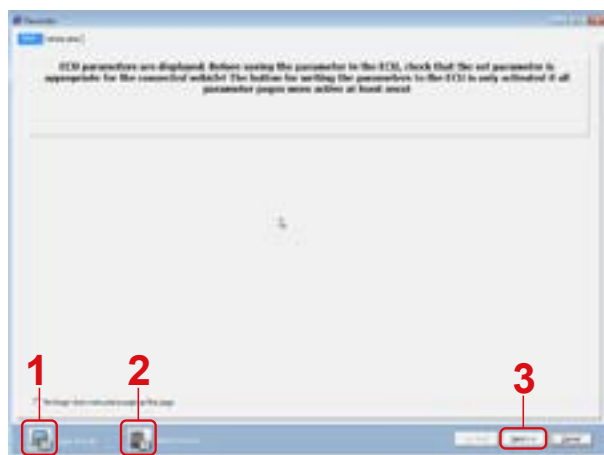


8.6 ECUのパラメータ設定

- ECUのパラメータ設定 スイッチをクリックします (1)。



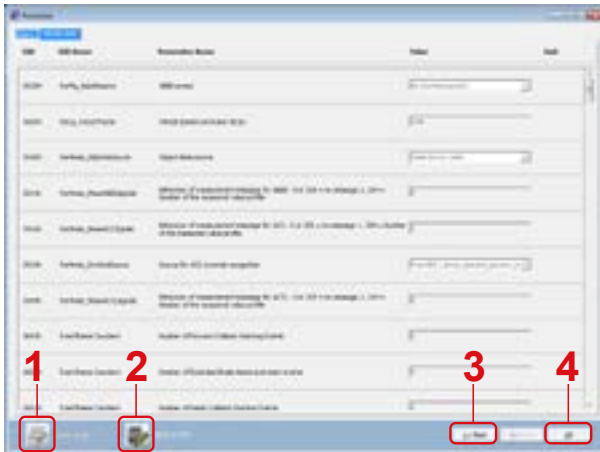
⇒ パラメータ 画面が開きます。



以下の機能を選択できます:

- (1) ファイルからパラメータを読み込む
- (2) ECUからパラメータを読み込む
- ファイルまたはECUからパラメータを読み込んだら、次へ (3) をクリックします。

⇒ Vehicle data (車両データ) タグが開きます。



以下の機能を選択できます:

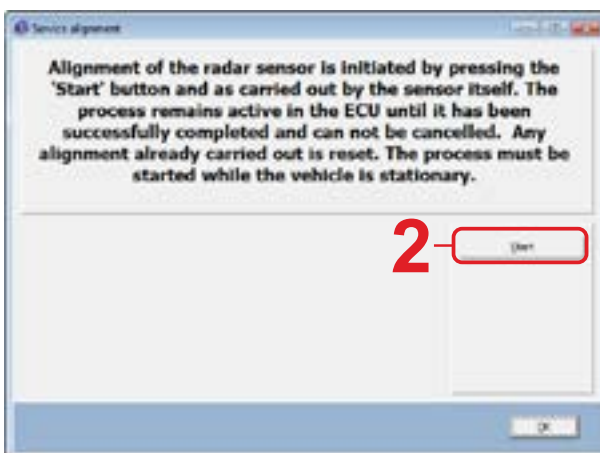
- (1) ファイルにパラメータを保存する
 - (2) ECU にパラメータを書き込む (交換時等)
 - (3) パラメータソース選択へ戻る
- このプロセスが終了したら、OK (4) を押します。

8.7 サービスアレンジメント

- メニュー項目 システム で、サービスアレンジメント (1) をクリックします。

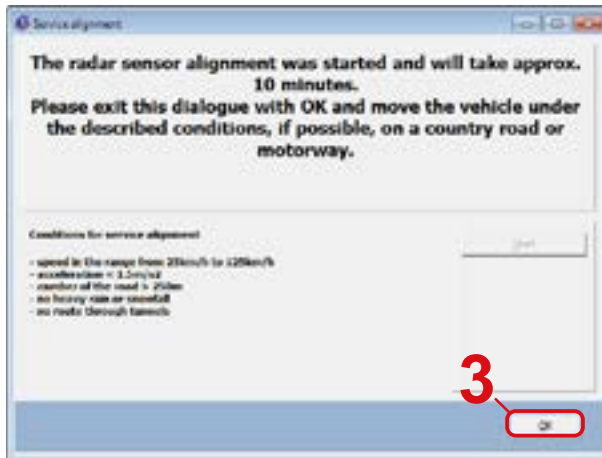


⇒ サービスアレンジメント画面が開きます。



- スタート (2) をクリックします。

- ⇒ サービスアライメント画面にダイアログが表示されます。ここでは、レーダーセンサーの調整を行いません。



- サービスアライメントのための条件をしっかりとお読みください。
- ダッシュボード上の赤色のランプが消えるまで、ここに記載されている条件に従って走行してください。

! 車両が動き始めた時点で、サービスアライメントが自動的に開始されます。条件を満たさなくなると、サービスアライメントは中断されます。条件を再び維持するようになると、サービスアライメントは継続されます。

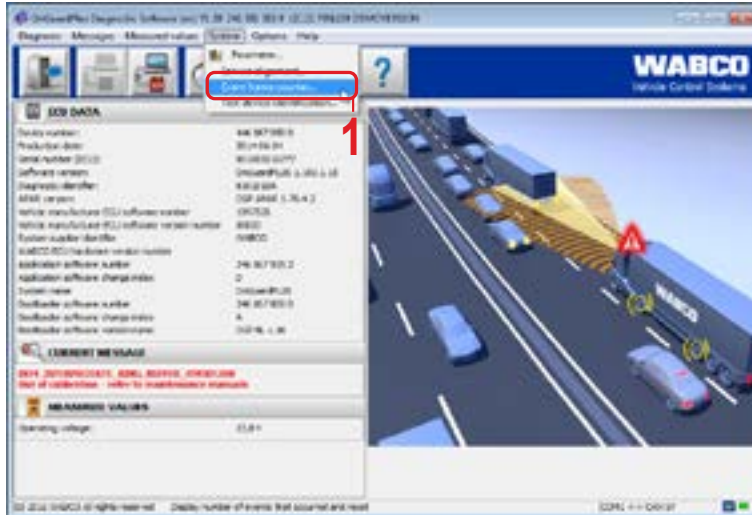
- 走行を終了し、OK (3)をクリックしてください。
⇒ サービスアライメントが終了します。

! サービスアライメントの実施中、診断PCは車両上にある必要はありません。

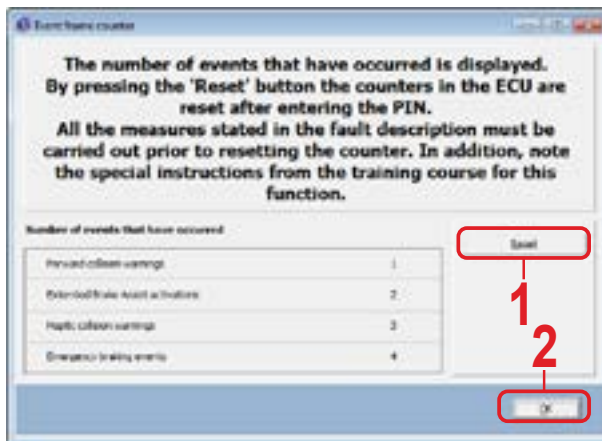
8.8 イベントフレームカウンタ

イベントフレームカウンタは、イベント発生の種類と頻度を表示します。

- メニュー項目 システム で、イベントフレームカウンタ (1)をクリックします。



⇒ イベントフレームカウンタ 画面が開きます。

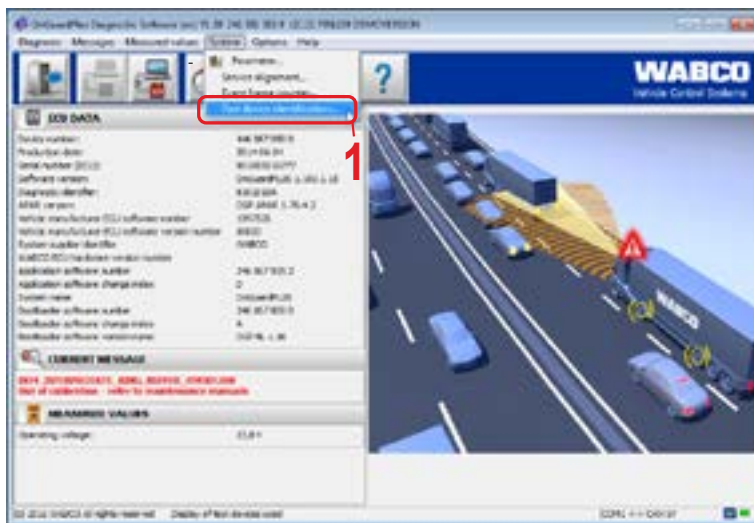


- リセット(1)をクリックすると、すべてのイベントのイベントフレームカウンタが 0 になります。
- OK (2)をクリックして、画面を閉じてください。

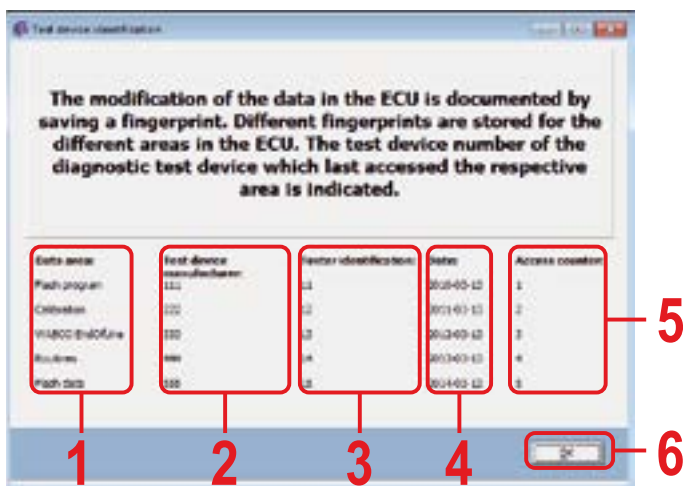
！ イベントフレームカウンタをリセットするには、PINが必要となります。

8.9 テスト装置識別

- メニュー項目 システム で、テスト装置識別 (1)をクリックします。



⇒ テスト装置識別 画面が開きます。



次のデータが表示されます。

- (1) データ領域: アクセスが行なわれたデータの領域
 - (2) テスト装置メーカー: アクセスが行なわれた装置のメーカー
 - (3) テスターの識別: アクセスを行なった人物
 - (4) 日付: アクセスを行なった日
 - (5) アクセスカウンター: アクセス番号/アクセス回数
- OK (6)をクリックして、画面を閉じてください。

8.10 オプションとヘルプ



メニュー項目 オプション (1) では次の機能を選択できます:

- 設定...
 - ・ シリアルインターフェイスの表示/変更
 - ・ ファイル保存場所の管理(読み取りディレクトリと書き込みディレクトリ)
 - ・ プログラムオプション(表示方法と診断接続の変更)
 - ・ ユーザーデータの入力
- PIN入力...
 - ・ ユーザーIDを入力する
 - ・ PIN/PIN2を入力/変更する

メニュー項目 ヘルプ (2) では次の機能を選択できます:

- 対応ECU...
 - ・ 対応しているECUの一覧を選択する
- 内容...
 - ・ プログラム条件のためのヘルプ機能 (第7.3章参照)
- バージョン履歴...
 - ・ バージョン履歴およびこれまでに実施されたソフトウェアアップデートを表示する
- 情報...
 - ・ 診断ソフトウェアに関する情報を表示する



WABCO
a **WORLD** of
DIFFERENCE

WABCO (NYSE: WBC)

WABCO (NYSE : WBC)は、商用車の安全性、効率性、接続性を高める技術やサービスを提供する世界的なトップサプライヤです。およそ150年前のウェスティングハウス・エア・ブレーキ・カンパニーの創業を起源とするWABCOは、商用車業界において、自律走行を可能にする画期的なイノベーションを先駆けて開発し続けています。今日、世界のトラック、バス、トレーラの一流ブランドは、先進ドライバー支援ブレーキ、ステアリング、車両安定電子制御システム

などの、WABCOの差別化された技術に信頼を寄せています。WABCOは、無事故運転や環境に優しい輸送ソリューションというビジョンを原動力として、商用車フリートの効率性に貢献する先進フリート・マネジメント・システムの最前線にいます。WABCOは2017年に33億ドルの売上を報告しており、40か国に1万5千人の従業員を擁しています。詳しくはWABCOのホームページをご覧ください。

www.wabco-auto.com)