

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-91202
(P2023-91202A)

(43)公開日 令和5年6月30日(2023.6.30)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
B 6 0 W	40/08 (2012.01)	B 6 0 W	40/08	3 D 2 4 1	
B 6 0 W	30/18 (2012.01)	B 6 0 W	30/18	5 H 1 8 1	
G 0 8 G	1/16 (2006.01)	G 0 8 G	1/16	F	
		G 0 8 G	1/16	C	
		G 0 8 G	1/16	E	
		審査請求	未請求	請求項の数	10 O L (全34頁)
(21)出願番号	特願2021-205822(P2021-205822)	(71)出願人	000003207		
(22)出願日	令和3年12月20日(2021.12.20)		トヨタ自動車株式会社		
			愛知県豊田市トヨタ町1番地		
		(74)代理人	110000213		
			弁理士法人プロスペック特許事務所		
		(72)発明者	伊藤 雄真		
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式社内		
		Fターム(参考)	3D241	BA60 BA70 BB01 BB06	
				CD07 CD12 CD26 CE05	
				DA13Z DA39Z DA58Z D	
				B05Z	
				DB06Z DB32Z DD04Z D	
				D07Z	
			5H181	AA01 BB04 BB15 CC04	
				最終頁に続く	

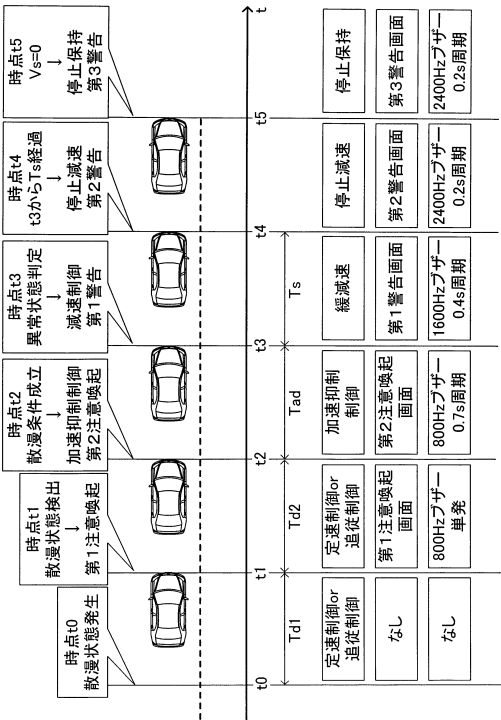
(54)【発明の名称】 車両制御装置、車両、加減速制御方法、及び車両制御プログラム

(57)【要約】 (修正有)

【課題】運転者が散漫状態である場合に、後続車間距離が急激に短くなってしまう可能性を低減し且つ車両が加速することを防止できる車両制御装置を提供する。

【解決手段】車両制御装置は、運転席カメラ装置が車両の運転席に着座している運転者を撮影することにより取得した運転席画像に基いて検出された運転者の運転に対する注意力が散漫となっている散漫状態が第1時間継続した場合、車両の加速を抑制する加速抑制制御を実行する。車両制御装置は、散漫状態が第1時間よりも長い第2時間以上継続した場合、車両を減速して停車させる減速制御を実行する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の運転席に着座している運転者を撮影することにより運転席画像を取得するように構成された運転席カメラ装置と通信可能であって、且つ、前記車両の加速及び減速を制御する制御ユニットを備え、

前記運転席画像に基いて検出された前記運転者の運転に対する注意力が散漫となっている散漫状態が所定の第 1 時間継続した場合、前記車両の加速を抑制する加速抑制制御を実行し、

前記散漫状態が前記第 1 時間よりも長い所定の第 2 時間以上継続した場合、前記車両を減速して停車させる減速制御を実行する、

10

ように構成された、
車両制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両制御装置において、

前記制御ユニットは、

前記散漫状態が所定の第 1 判定時間継続した場合、前記注意力を高めるための第 1 注意喚起報知を開始し、

前記第 1 注意喚起報知の開始時点から前記散漫状態が所定の第 2 判定時間継続した場合、前記散漫状態が前記第 1 時間継続したと判定して前記加速抑制制御を開始する、

20

ように構成された、
車両制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 及び請求項 2 の何れか一つに記載の車両制御装置において、

前記制御ユニットは、

前記加速抑制制御の開始時点にて、前記注意力を高めるための第 2 注意喚起報知を開始し、

前記第 2 注意喚起報知の開始時点から前記散漫状態が所定の第 3 判定時間継続した場合、前記散漫状態が前記第 2 時間以上継続したと判定して前記減速制御を開始する、

30

ように構成された、
車両制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の車両制御装置において、

前記制御ユニットは、

前記加速抑制制御の開始時点以降に前記散漫状態が所定の第 3 判定時間継続することなく、前記運転者が前記散漫状態でなくなった場合、前記加速抑制制御を終了するとともに、前記車両の加速度の時間微分値である加加速度が所定の閾値よりも大きくなるように前記車両を制御する加加速度制限制御を実行する、

ように構成された、
車両制御装置。

【請求項 5】

40

請求項 1 に記載の車両制御装置において、

前記制御ユニットは、

前記減速制御を一旦実行すると、前記運転者が前記散漫状態でなくなったとしても、所定の操作が行われるまで前記減速制御を継続する、

ように構成された、
車両制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の車両制御装置であって、

前記車両の前方に存在する物体を検出する物体センサを、更に備え、

前記制御ユニットは、

50

前記物体センサによって検出された前記物体と前記車両との関係が変化して前記車両の運転者による監視の必要性が前記関係の変化前に比べて増加したときに成立する所定条件が成立した場合、前記散漫状態が前記第 1 時間継続していない場合であっても、前記加速抑制制御を実行する、
ように構成された、
車両制御装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の車両制御装置において、
前記制御ユニットは、
前記物体センサが前記車両の前方を走行する先行車を検出していない場合、前記車両の
加速度を前記車両の速度を設定車速と一致させるための目標加速度と一致させる定速制御
を実行し、
前記物体センサが前記先行車を検出している場合、前記車両の加速度を前記先行車との
車間距離を設定車間距離に維持するための目標加速度と一致させる車間距離維持制御を実
行し、
前記物体センサが検出していた前記先行車を検出しなくなった場合、前記所定条件が成
立し、前記加速抑制制御を実行する、
ように構成された、
車両制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一つに記載の車両制御装置を搭載した車両。

【請求項 9】

車両の運転席に着座している運転者の状態に基づいて前記車両の加速及び減速を制御す
る加減速制御方法において、
運転席カメラ装置が前記運転席に着座している運転者を撮影することにより取得した運
転席画像に基いて検出された前記運転者の運転に対する注意力が散漫となっている散漫状
態が所定の第 1 時間継続した場合、前記車両の加速を抑制する加速抑制制御を実行する第
1 ステップと、
前記散漫状態が前記第 1 時間よりも長い所定の第 2 時間以上継続した場合、前記車両を
減速して停車させる減速制御を実行する第 2 ステップと、
を含む、
加減速制御方法。

【請求項 10】

車両に適用され、且つ、前記車両の運転席に着座している運転者の状態に基づいて前記
車両の加速及び減速を制御するプログラムであって、前記車両に備わるコンピュータに、
運転席カメラ装置が前記運転席に着座している運転者を撮影することにより取得した運
転席画像に基いて検出された前記運転者の運転に対する注意力が散漫となっている散漫状
態が所定の第 1 時間継続した場合、前記車両の加速を抑制する加速抑制制御を実行する第
1 ステップと、
前記散漫状態が前記第 1 時間よりも長い所定の第 2 時間以上継続した場合、前記車両を
減速して停車させる減速制御を実行する第 2 ステップと、を
実行させる、
車両制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の運転者の状態に基づいて車両の加速及び減速を制御する車両制御装置
、この車両制御装置を搭載した車両、車両の運転者の状態に基づいて車両の加速及び減速
を制御する加減速制御方法、及び車両の運転者の状態に基づいて車両の加速及び減速を制
御する車両制御プログラムに関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

従来から、運転者が異常状態に陥った場合に減速制御を行う車両制御装置が知られている。例えば、特許文献1に記載された車両制御装置（以下、「従来装置」と称呼する。）は、運転者の運転状態及び運転者の顔画像に基いて、運転者が異常状態に陥る前の散漫状態であるか否かを判定する。散漫状態は、運転者が運転に対する注意力が散漫となっている（即ち、運転者の注意力が通常時よりも低下している）状態である。

【0003】

従来装置は、運転者が散漫状態であると判定した時点から警報を出し、判定時点から所定の猶予時間が経過した時点にて減速制御を開始する。従来装置は、猶予時間内に所定の操作が行われた場合には、減速制御の開始を中止する。 10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2020-82968号公報

【発明の概要】

【0005】

従来装置によれば、運転者が散漫状態である段階で減速制御が開始されるが、従来装置が搭載された車両の後方に後続車が存在する場合には、減速制御により後続車と車両に急接近する可能性が高くなる。このような後続車の急接近を避けるためには運転者が異常状態に陥ったときに減速制御を開始することが考えられる。 20

しかし、運転者が散漫状態である場合に減速制御が行われなければ、車両が加速してしまう可能性もある。このような車両の加速は、運転者が正常状態に復帰したときに、運転者に不安を与える可能性もある。

【0006】

更に、車両が加速している状況下で運転者が散漫状態となった場合に急に減速制御が実行されるので、車両の加加速度が急変し、運転者に不安を与える可能性がある。

【0007】

本発明は前述した課題に対処するためになされたものである。即ち、本発明の目的の一つは、運転者が散漫状態である場合に、後続車間距離が急激に短くなってしまう可能性を低減し且つ車両が加速することを防止できる車両制御装置を提供することにある。 30

【0008】

本発明の車両制御装置（以下、「本発明装置」とも称呼する。）は、

車両の運転席に着座している運転者を撮影することにより運転席画像を取得するように構成された運転席カメラ装置（24）と通信可能であって、且つ、前記車両の加速及び減速を制御する制御ユニット（20、30、40）を備え、

前記制御ユニットは、

前記運転席画像に基いて検出された運転者の運転に対する注意力が散漫となっている散漫状態が所定の第1時間継続した場合（ステップ645「No」、ステップ675）、前記車両の加速を抑制する加速抑制制御を実行し（ステップ1230「Yes」、ステップ1240乃至ステップ1250、図16に示したステップ1230「Yes」、図16に示したステップ1240、ステップ1610、図16に示したステップ1250）、 40

前記散漫状態が前記第1時間よりも長い所定の第2時間以上継続した場合（ステップ720「No」）、前記車両を減速して停車させる減速制御を実行する（ステップ1300乃至ステップ1395）、

ように構成されている。

【0009】

本発明装置によれば、減速制御が開始される前に加速抑制制御が実行される。これにより、減速制御が開始される前に車両の加速を抑制でき、運転者が散漫状態である期間の車両の加速により、正常状態に復帰した運転者に不安を与えることを防止できる。更に、減 50

速制御の実行後に後続車間距離が急激に短くなってしまう可能性を低減することができる。

更に、加速抑制制御が実行されてから減速制御が実行されるので、車両の加加速度が急変する可能性を低減でき、この加加速度の急変が運転者に不安を与える可能性を低減できる。

【0010】

本発明装置の一態様において、

前記制御ユニットは、

前記散漫状態が所定の第1判定時間継続した場合（ステップ620「Yes」、ステップ625）、前記注意力を高めるための第1注意喚起報知を開始し（ステップ660、ステップ665）、

前記第1注意喚起報知の開始時点から前記散漫状態が所定の第2判定時間継続した場合（ステップ645「No」、ステップ675）、前記散漫状態が前記第1時間継続したと判定して前記加速抑制制御を開始する（ステップ1230「Yes」、ステップ1240乃至ステップ1250、図16に示したステップ1230「Yes」、図16に示したステップ1240、ステップ1610、図16に示したステップ1250）、

ように構成されている。

【0011】

本態様によれば、第1注意喚起報知が実行された後に散漫状態が継続した場合に加速抑制制御が実行される。これにより、運転者が正常状態にもかかわらず散漫状態であると誤って判定され、加速抑制制御が実行される可能性を低減できる。

【0012】

本発明装置の一態様において、

前記制御ユニットは、

前記加速抑制制御の開始時点にて、前記注意力を高めるための第2注意喚起報知を開始し（ステップ735、ステップ740）、

前記第2注意喚起報知の開始時点から前記散漫状態が所定の第3判定時間継続した場合（ステップ720「No」）、前記散漫状態が前記第2時間継続したと判定して前記減速制御を開始する（ステップ1300乃至ステップ1395）、

ように構成されている。

【0013】

本態様によれば、第2注意喚起報知が実行された後に散漫状態が継続した場合に減速制御が開始される。これにより、運転者が正常状態にもかかわらずに減速制御が実行される可能性を低減できる。

【0014】

本発明装置の一態様において、

前記制御ユニットは、

前記加速抑制制御の開始時点以降に前記散漫状態が所定の第3判定時間継続することなく、前記運転者が前記散漫状態でなくなった場合（ステップ730「Yes」）、前記加速抑制制御を終了するとともに（ステップ745）、前記車両の加速度の時間微分値である加加速度が所定の閾値よりも大きくなならないように前記車両を制御する加加速度制限制御を実行する（ステップ750、ステップ1245、ステップ1250、ステップ1255乃至ステップ1270）、

ように構成されている。

【0015】

本態様によれば、加速抑制制御の開始時点移行に散漫状態が第3判定時間継続する前に運転者が散漫状態でなくなった場合、加速抑制制御が終了する。このとき、加加速度制限制御が実行されるので、加速抑制制御が終了したことにより、車両の加加速度が急変することを防止できる。

【0016】

10

20

30

40

50

本発明装置の一態様において、
前記制御ユニットは、

前記減速制御を一旦実行すると、前記運転者が前記散漫状態でなくなったとしても、所定の操作が行われるまで前記減速制御を継続する（ステップ 825「Yes」、ステップ 920「Yes」、ステップ 1015「Yes」、ステップ 1020「Yes」）、
ように構成されている。

【0017】

これにより、運転者が正常状態に復帰したと誤って判定され、減速制御が終了してしまう可能性を低減できる。

【0018】

10

本発明装置の一態様において、
前記車両の前方に存在する物体を検出する物体センサ（22、23）を、更に備え、
前記制御ユニットは、

前記物体センサによって検出された前記物体と前記車両との関係が変化して前記車両の運転者による監視の必要性が前記関係の変化前に比べて増加したときに成立する所定条件が成立した場合（ステップ 1515「Yes」）、前記散漫状態が前記第 1 時間継続していない場合であっても（図 15 に示したステップ 645「Yes」）、前記加速抑制制御を実行する（ステップ 1230「Yes」、ステップ 1240 乃至ステップ 1250、図 12 に示したステップ 1230「Yes」、図 12 に示したステップ 1240、ステップ 1610、図 12 に示したステップ 1250）、
ように構成されている。

20

【0019】

本態様によれば、散漫状態が第 1 時間継続していない場合であっても、物体と車両との関係が変化して運転者による監視の必要性が変化前に比べて増加したときに成立する所定条件が成立したときには加速抑制制御が実行される。これにより、車両の前方の状況により適切なタイミングで加速抑制制御が実行できる。

【0020】

上記態様において、
前記制御ユニットは、

前記物体センサが前記車両の前方を走行する先行車を検出していない場合（ステップ 1120「No」）、前記車両の加速度を前記車両の速度を設定車速と一致させるための目標加速度と一致させる定速制御を実行し（ステップ 1140、ステップ 1145）、
前記物体センサが前記先行車を検出している場合（ステップ 1120「Yes」）、前記車両の加速度を前記先行車との車間距離を設定車間距離に維持するための目標加速度と一致させる車間距離維持制御を実行し（ステップ 1125 乃至ステップ 1135）、
前記物体センサが検出していた前記先行車を検出しなくなった場合（ステップ 1515「Yes」）、前記所定条件が成立し、前記加速抑制制御を実行する、
ように構成されている。

30

【0021】

物体センサが検出していた先行車を検出しなくなった場合、車間距離維持制御から定速制御に切り替わる。定速制御に切り替わると、運転者が散漫状態にあるにもかかわらず車両が加速する可能性がある。本態様によれば、物体センサが検出していた先行車を検出しなくなった場合、所定条件が成立し、加速抑制制御が開始されるので、定速制御に切り替わったことにより車両が加速してしまうことを防止できる。

40

【0022】

本発明の車両（VA）は、上記本発明装置を搭載する。

【0023】

本発明の加減速制御方法は、

運転席カメラ装置が前記運転席に着座している運転者を撮影することにより取得した運転席画像に基いて検出された前記運転者の運転に対する注意力が散漫となっている散漫状

50

態が所定の第 1 時間継続した場合（ステップ 6 4 5「No」、ステップ 6 7 5）、前記車両の加速を抑制する加速抑制制御を実行する第 1 ステップと（ステップ 1 2 3 0「Yes」、ステップ 1 2 4 0 乃至ステップ 1 2 5 0、図 1 2 に示したステップ 1 2 3 0「Yes」、図 1 2 に示したステップ 1 2 4 0、ステップ 1 6 1 0、図 1 2 に示したステップ 1 2 5 0）、

前記散漫状態が前記第 1 時間よりも長い所定の第 2 時間以上継続した場合（ステップ 7 2 0「No」）、前記車両を減速して停車させる減速制御を実行する第 2 ステップ（ステップ 1 3 0 0 乃至ステップ 1 3 9 5）と、

を含む。

【0024】

10

本発明のプログラムは、車両に備わるコンピュータに、

運転席カメラ装置が前記運転席に着座している運転者を撮影することにより取得した運転席画像に基いて検出された前記運転者の運転に対する注意力が散漫となっている散漫状態が所定の第 1 時間継続した場合（ステップ 6 4 5「No」、ステップ 6 7 5）、前記車両の加速を抑制する加速抑制制御を実行する第 1 ステップ（ステップ 1 2 3 0「Yes」、ステップ 1 2 4 0 乃至ステップ 1 2 5 0、図 1 2 に示したステップ 1 2 3 0「Yes」、図 1 2 に示したステップ 1 2 4 0、ステップ 1 6 1 0、図 1 2 に示したステップ 1 2 5 0）と、

前記散漫状態が前記第 1 時間よりも長い所定の第 2 時間以上継続した場合（ステップ 7 2 0「No」）、前記車両を減速して停車させる減速制御を実行する第 2 ステップ（ステップ 1 3 0 0 乃至ステップ 1 3 9 5）と、を

20

実行させる。

【0025】

上記方法及び上記プログラムによれば、減速制御が実行される前に加速抑制制御が実行される。これによって、減速制御が実行される前に車両の加速を抑制できる。更に、減速制御に後続車間距離が急激に短くなってしまう可能性を低減することができる。加速抑制制御が実行されてから減速制御が実行されるので、車両の加加速度の急変が運転者に不安を与える可能性を低減できる。

【0026】

なお、上記説明においては、発明の理解を助けるために、後述する実施形態に対応する発明の構成に対し、その実施形態で用いた名称及び／又は符号を括弧書きで添えている。しかしながら、発明の各構成要素は、前記名称及び／又は符号によって規定される実施形態に限定されるものではない。

30

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】図 1 は、本発明の実施形態に係る車両制御装置の概略システム構成図である。

【図 2】図 2 は、運転者が散漫状態から異常状態に陥った場合の本発明の実施形態に係る車両制御装置の作動例の説明図である。

【図 3 A】図 3 A は、図 1 に示したディスプレイに表示される第 1 注意喚起画面の説明図である。

40

【図 3 B】図 3 B は、図 1 に示したディスプレイに表示される第 2 注意喚起画面の説明図である。

【図 4 A】図 4 A は、図 1 に示したディスプレイに表示される第 1 警告画面の説明図である。

【図 4 B】図 4 B は、図 1 に示したディスプレイに表示される第 2 警告画面の説明図である。

【図 4 C】図 4 C は、図 1 に示したディスプレイに表示される第 3 警告画面の説明図である。

【図 5】図 5 は、運転者が散漫状態から正常状態に復帰した場合の本発明の実施形態に係る車両制御装置の作動例の説明図である。

50

【図 6】図 6 は、図 1 に示した車両制御 ECU の CPU が実行する第 1 注意喚起報知ルーチンを示したフローチャートである。

【図 7】図 7 は、図 1 に示した車両制御 ECU の CPU が実行する第 2 注意喚起報知ルーチンを示したフローチャートである。

【図 8】図 8 は、図 1 に示した車両制御 ECU の CPU が実行する第 1 警告ルーチンを示したフローチャートである。

【図 9】図 9 は、図 1 に示した車両制御 ECU の CPU が実行する第 2 警告ルーチンを示したフローチャートである。

【図 10】図 10 は、図 1 に示した車両制御 ECU の CPU が実行する第 3 警告ルーチンを示したフローチャートである。

10

【図 11】図 11 は、図 1 に示した車両制御 ECU の CPU が実行する ACC ルーチンを示したフローチャートである。

【図 12】図 12 は、図 1 に示した車両制御 ECU の CPU が実行する ACC 加速度設定ルーチンを示したフローチャートである。

【図 13 A】図 13 A は、図 1 に示した車両制御 ECU の CPU が実行する減速制御ルーチンを示したフローチャートである。

【図 13 B】図 13 B は、図 1 に示した車両制御 ECU の CPU が実行する目標加速度送信ルーチンを示したフローチャートである。

【図 14】図 14 は、本発明の実施形態の第 1 変形例に係る車両制御装置の作動例の説明図である。

20

【図 15】図 15 は、本発明の実施形態の第 1 変形例の第 1 注意喚起報知ルーチンを示したフローチャートである。

【図 16】図 16 は、本発明の実施形態の第 2 変形例に係る車両制御装置の車両制御 ECU の CPU が実行する加速度設定ルーチンを示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0028】

< 構成 >

図 1 に示すように、本発明の実施形態に係る車両制御装置（以下、「本制御装置」と称呼される。）10 は、車両 VA に搭載される。

【0029】

30

本制御装置 10 は、車両制御 ECU 20、エンジン ECU 30、ブレーキ ECU 40 及び EPB ECU（電動パーキングブレーキ ECU）50 を備えている。以下、車両制御 ECU 20 は「VCECU 20」と称呼する。

【0030】

これらの ECU は、マイクロコンピュータを主要部として備える制御ユニット（Electronic Control Unit）であり、「コントローラ」と称呼する場合がある。マイクロコンピュータは、CPU、ROM、RAM、及びインターフェース（I/F）等を含む。これらの ECU は、CAN（Controller Area Network）を介して相互にデータ交換可能に接続されている。CPU は ROM に格納されたインストラクション（プログラム、ルーチン）を実行することにより各種機能を実現する。これらの ECU は、幾つか又は全部

40

【0031】

本制御装置 10 は、車輪速センサ 21、カメラ装置 22、ミリ波レーダ装置 23、運転席カメラ装置 24、操舵トルクセンサ 25 及び中止スイッチ 26 を備えている。これらは、VCECU 20 にデータ交換可能に接続されている。

【0032】

車輪速センサ 21 は、車両 VA の車輪毎に設けられている。各車輪速センサ 21 は、対応する車輪が所定角度回転する毎に一つの車輪パルス信号を発生させる。VCECU 20 は、各車輪速センサ 21 から受け取った車輪パルス信号の単位時間におけるパルス数をカウントし、そのパルス数に基いて各車輪の回転速度を取得する。そして、VCECU 20

50

は、各車輪の車輪速度に基いて車両 V A の速度を示す車速 V s を取得する。一例として、V C E C U 2 0 は、四つの車輪の車輪速度の平均値を車速 V s として取得する。

【 0 0 3 3 】

カメラ装置 2 2 は、車両 V A の車室内のフロントウィンドウの中央上部に配設され、車両 V A の前方領域を撮影した画像（以下、「前方画像」とも称呼される。）を取得するカメラ装置 2 2 は、その前方画像に基いて、前方領域に存在する物体までの距離、その物体の方向を取得する。カメラ装置 2 2 は、所定時間が経過する毎に、これらを含むカメラ物体情報を V C E C U 2 0 に送信する。

【 0 0 3 4 】

ミリ波レーダ装置 2 3 は、ミリ波を車両 V A の前方に送信する。ミリ波レーダ装置 2 3 は、物体に反射されたミリ波（反射波）を受信することによって、物体を検出するための周知のセンサである。ミリ波レーダ装置 2 3 は、受信した反射波に基いて、物体までの距離（物体距離）L、物体の車両 V A に対する相対速度（物体相対速度）V r 及び物体の方向を算出する。そして、ミリ波レーダ装置 2 3 は、所定時間が経過する毎に、「物体距離 L、物体相対速度 V r、及び物体の方向を含むレーダ物体情報」を V C E C U 2 0 に送信する。

【 0 0 3 5 】

V C E C U 2 0 は、カメラ物体情報及びレーダ物体情報に基いて車両 V A の前方に存在する物体の車両 V A に対する位置を特定する。

【 0 0 3 6 】

運転席カメラ装置 2 4 は、ステアリングホイール S W 付近の所定位置に配設され、運転席に着座した運転者の顔付近の領域を撮影した運転席画像を取得する。運転席カメラ装置 2 4 は、所定時間が経過する毎に、運転席画像を V C E C U 2 0 に送信する。

【 0 0 3 7 】

操舵トルクセンサ 2 5 は、ステアリングホイール S W の操作により車両 V A のステアリングシャフト S S に加わる操舵トルク T r を検出し、操舵トルク T r を表す検出信号を発生させる。V C E C U 2 0 は、操舵トルクセンサ 2 5 からの検出信号を受け取ることにより、操舵トルク T r を特定する。

【 0 0 3 8 】

中止スイッチ 2 6 は、ステアリングホイール S W の所定位置に配設されている。

【 0 0 3 9 】

エンジン E C U 3 0 は、アクセルペダル操作量センサ 3 2 及びエンジンセンサ 3 4 と接続され、これらのセンサの検出信号を受け取る。

【 0 0 4 0 】

アクセルペダル操作量センサ 3 2 は、車両 V A のアクセルペダル 3 2 a の操作量（即ち、アクセルペダル操作量 A P ）を検出する。運転者がアクセルペダル 3 2 a を操作していない場合のアクセルペダル操作量 A P は「 0 」である。

【 0 0 4 1 】

エンジンセンサ 3 4 は、図示しない「車両 V A の駆動源である内燃機関」の運転状態量を検出するセンサである。エンジンセンサ 3 4 は、スロットル弁開度センサ、機関回転速度センサ及び吸入空気量センサ等である。

【 0 0 4 2 】

更に、エンジン E C U 3 0 は、「スロットル弁アクチュエータ及び燃料噴射弁」等のエンジンアクチュエータ 3 6 と接続されている。エンジン E C U 3 0 は、エンジンアクチュエータ 3 6 を駆動することによって内燃機関が発生するトルクを変更し、以て、車両 V A の駆動力を調整する。

【 0 0 4 3 】

エンジン E C U 3 0 は、アクセルペダル操作量 A P が大きくなるほど目標スロットル弁開度 T A t g t が大きくなるように目標スロットル弁開度 T A t g t を決定する。エンジン E C U 3 0 は、スロットル弁の開度が目標スロットル弁開度 T A t g t に一致するよう

にスロットル弁アクチュエータを駆動する。

【 0 0 4 4 】

ブレーキ E C U 4 0 は、車輪速センサ 2 1 及びブレーキペダル操作量センサ 4 2 と接続され、これらのセンサの検出信号を受け取る。

【 0 0 4 5 】

ブレーキペダル操作量センサ 4 2 は、車両 V A のブレーキペダル 4 2 a の操作量（即ち、ブレーキペダル操作量 B P ）を検出する。ブレーキペダル 4 2 a が操作されていない場合のブレーキペダル操作量 B P は「 0 」である。

【 0 0 4 6 】

ブレーキ E C U 4 0 は、車輪速センサ 2 1 からの車輪パルス信号に基いて車速 V s を V C E C U 2 0 と同様に取得する。なお、ブレーキ E C U 4 0 は車速 V s を V C E C U 2 0 から取得してもよい。

【 0 0 4 7 】

更に、ブレーキ E C U 4 0 は、ブレーキアクチュエータ 4 4 と接続されている。ブレーキアクチュエータ 4 4 は油圧制御アクチュエータである。ブレーキアクチュエータ 4 4 は、ブレーキペダル 4 2 a の踏力によって作動油を加圧するマスタシリンダと、各車輪に設けられる周知のホイールシリンダを含む摩擦ブレーキ装置と、の間の油圧回路（何れも、図示略）に配設される。ブレーキアクチュエータ 4 4 はホイールシリンダに供給する油圧を調整し、車両 V A の制動力を調整する。

【 0 0 4 8 】

ブレーキ E C U 4 0 は、ブレーキペダル操作量 B P に基いて「負の値である目標加速度」を決定する。ブレーキ E C U 4 0 は、車両 V A の実際の加速度が目標加速度に一致するようにブレーキアクチュエータ 4 4 を駆動する。

【 0 0 4 9 】

E P B E C U 5 0 は、パーキングブレーキアクチュエータ 5 2 に接続されている。パーキングブレーキアクチュエータ 5 2 は、ブレーキパッドをブレーキディスクに押し付けるためのアクチュエータである。従って、E P B E C U 5 0 は、パーキングブレーキアクチュエータ 5 2 を用いてパーキングブレーキ力を車輪に加え、車両 V A を停止状態に保持できる。以下、パーキングブレーキアクチュエータ 5 2 を作動させることによる車両 V A の制動を単に「 E P B 」と称呼する。

【 0 0 5 0 】

本制御装置 1 0 は、ディスプレイ 6 0 及びスピーカ 7 0 を備えている。V C E C U 2 0 にデータ交換可能に接続されている。

【 0 0 5 1 】

ディスプレイ 6 0 は、車両 V A の車室内の運転者が視認可能な所定位置に設けられている。スピーカ 7 0 は、車両 V A の車室内に設けられており、警報音を発音する。

【 0 0 5 2 】

（作動の概要）

V C E C U 2 0 は、所定時間が経過する毎に、運転席カメラ装置 2 4 から運転席画像を取得する。V C E C U 2 0 は、運転席画像に基いて運転者が散漫状態であるか否かを判定する。散漫状態は、運転者の運転に対する注意力が散漫となっている状態である。散漫状態の例としては、以下の五つの状態がある。

- ・わき見状態：運転者が正面を見ていない状態
- ・閉眼状態：運転者が眼を閉じている状態
- ・姿勢崩れ状態：運転者の姿勢が崩れている状態
- ・頭口スト状態：運転席画像中に運転者の頭が検出されない状態
- ・眠気状態：運転者が眠気を感じている状態

【 0 0 5 3 】

V C E C U 2 0 は、運転者が散漫状態であるとの状況（以下、「散漫状況」と称呼する。）が所定の判定時間（以下、「第 1 時間」と称呼する場合がある。）に渡り継続したと

10

20

30

40

50

の散漫条件が成立した場合、車両 V A の加速を抑制する加速抑制制御を実行する。加速抑制制御においては、V C E C U 2 0 は、車両 V A の前後方向の加速度 G を「0」より大きくなならないようにエンジン E C U 3 0 を介してエンジンアクチュエータ 3 6 を制御する。なお、加速度 G は、車両 V A の前方の加速度 G_x を正の値とする。

【0054】

V C E C U 2 0 は、散漫条件の成立時点以降（即ち、加速抑制制御の開始時点以降）に、運転席画像に基いて散漫状況が所定の異常判定時間（以下、「第3判定時間」と称呼する場合もある。）に渡り継続したと判定した場合、運転者はもはや散漫状態ではなく車両 V A を運転できない異常状態に陥っていると判定する。換言すれば、散漫状態が上記第1時間よりも長い第2時間継続した場合、運転者が異常状態に陥っていると判定する。この場合、V C E C U 2 0 は、車両 V A を減速して停車させる減速制御を実行する。

10

【0055】

運転者が異常状態に陥ったと判定される前の運転者が散漫状態である段階で加速抑制制御が実行され、その後減速制御が実行される。このため、減速制御が実行される前に車両 V A が加速しないので、車両 V A の後方に後続車が存在する場合であっても、減速制御が実行された直後に後続車間距離が急激に短くなってしまう可能性を低減できる。更に、運転者が散漫状態である期間の車両 V A の加速により、正常状態に復帰した運転者に不安を与える可能性を低減できる。更に、減速制御が開始される前に加速抑制制御が実行されるため、減速制御による車両の加加速度の急激な変化により運転者に不安を与える可能性も低減できる。

20

【0056】

（作動例1）

図2を用いて、運転者が散漫状態から正常状態に復帰せずに異常状態に陥ったと判定される場合の本制御装置10の作動例を説明する。

本実施形態では、V C E C U 2 0 は、A C C (A d a p t i v e C r u i s e C o n t r o l) を実行している場合に上記散漫条件が成立したか否か判定を行う。A C C は、定速制御と追従制御（以下では、「車間距離維持制御」と称呼する場合もある。）の2種類の制御を含む。

【0057】

定速制御は、車両 V A の前方を走行する先行車が存在しない場合に実行され、車速 V_s を設定車速 V_{set} に維持しながら車両 V A を走行させる制御である。詳細には、V C E C U 2 0 は、車両 V A の加速度 G を「車速 V_s を設定車速 V_{set} と一致させるための目標加速度」と一致するように車両 V A を走行させる。

30

【0058】

追従制御は、先行車が存在する場合に実行され、先行車と車両 V A との間の車間距離 D を設定車間距離 D_{set} に維持しながら先行車を追従するよう、車両 V A を走行させる制御である。詳細には、V C E C U 2 0 は、加速度 G を「車間距離 D を設定車間距離 D_{set} に維持するための目標加速度」と一致するように車両 V A を走行させる。換言すれば、V C E C U 2 0 は、先行車を追従するように車両 V A を走行させる。

【0059】

定速制御又は追従制御で取得される目標加速度を「A C C 目標加速度 G_{acc} 」と称呼する場合がある。

40

定速制御及び追従制御の何れにおいても、運転者のアクセルペダル 3 2 a 及びブレーキペダル 4 2 a の操作を要することなく、車両 V A は走行する。

【0060】

< 時点 t_0 >

時点 t_0 にて、V C E C U 2 0 は、運転者が散漫状態であることを検出する。

【0061】

< 時点 t_1 >

時点 t_0 から第1判定時間 T_{d1} に渡って、V C E C U 2 0 は、運転者が散漫状態であ

50

ると判定し続けると仮定する。時点 t_0 から第 1 判定時間 T_{d1} が経過した時点 t_1 にて、 $VCECU20$ は、運転者を散漫状態から正常状態へ復帰させるために、「運転者の注意力を高めるための第 1 注意喚起報知」を行う。詳細には、 $VCECU20$ は、図 3 A に示した第 1 注意喚起画面 300 をディスプレイ 60 に表示し、第 1 注意音パターンに従ってスピーカ 70 から警告音を発音する。

【0062】

図 3 A に示したように、第 1 注意喚起画面 300 においては、所定の枠 305 内に注意マーク 310 及びメッセージ 315 が表示される。注意マーク 310 は黄色の画像である。メッセージ 315 は、運転者の注意力を高めるためのメッセージであり、具体的には、「周囲に注意を払ってください」とのメッセージである。

10

第 1 注意音パターンは、800 Hz の警告音を単発で発音させるための発音パターンである。

【0063】

< 時点 t_2 >

時点 t_1 から第 2 判定時間 T_{d2} に渡って、 $VCECU20$ は、運転者が散漫状態であると判定し続けると仮定する。時点 t_1 から第 2 判定時間 T_{d2} が経過した時点 t_2 にて、 $VCECU20$ は、散漫条件が成立したと判定し、加速抑制制御及び第 2 注意喚起報知を行う。第 2 注意喚起報知においては、 $VCECU20$ は、図 3 B に示した第 2 注意喚起画面 350 をディスプレイ 60 に表示し、第 2 注意音パターンに従ってスピーカ 70 から警告音を発音する。

20

【0064】

図 3 B に示したように、第 2 注意喚起画面 350 においては、所定の枠 355 内に注意マーク 310 及びメッセージ 315 が表示される。第 2 注意喚起画面 350 の枠 355 は、第 1 注意喚起画面 300 の枠 305 よりも強調表示される。一例としては、枠 305 は白色であるのに対し、枠 355 は黄色である。このため、第 2 注意喚起画面 350 の運転者に対する警告度は、第 1 注意喚起画面 300 の警告度よりも高い。

第 2 注意音パターンは、800 Hz の警告音を 0.7 s 周期で繰り返し発音させるための発音パターンである。第 2 注意音パターンでは警告音が繰り返し発音されるので、第 2 注意音パターンの警告度は、第 1 注意音パターンの警告度よりも高い。

【0065】

30

< 時点 t_3 >

時点 t_2 から異常判定時間 T_{ad} に渡って、 $VCECU20$ は、運転者が散漫状態であると判定し続けると仮定する。時点 t_2 から異常判定時間 T_{ad} が経過した時点 t_3 にて、 $VCECU20$ は、運転者が異常状態に陥っていると判定し、減速制御を開始するとともに、第 1 警告を行う。

【0066】

減速制御においては、 $VCECU20$ は、以下の三つの制御を段階的に行う。

- ・緩減速制御：所定の負の第 1 加速度（即ち、第 1 減速度）で所定の制御時間 T_s に渡り車両 VA を減速させる制御

- ・停止減速制御：所定の負の第 2 減速度（即ち、第 2 減速度）で車両 VA が停車するまで車両 VA を減速させる制御

40

- ・停止保持制御：車両 VA が停車した時点から EPB を作動させて車輪をロックすることにより、車両 VA の停車状態を維持する制御

第 1 加速度は、第 2 加速度よりも大きな値である。即ち、緩減速制御では、停止減速制御よりも車両 VA は緩やかに減速する。

時点 t_3 にて、 $VCECU20$ は、緩減速制御を開始する。

【0067】

第 1 警告においては、 $VCECU20$ は、図 4 A に示した第 1 警告画面 400 をディスプレイ 60 に表示し、第 1 警告音パターンに従ってスピーカ 70 から警告音を発音する。

【0068】

50

図 4 A に示したように、第 1 警告画面 4 0 0 においては、保持指示マーク 4 0 5 及び中止操作メッセージ 4 1 0 が表示される。

保持指示マーク 4 0 5 は、運転者にステアリングホイール S W の保持（把持）を促すための画像であり、赤色の画像である。

中止操作メッセージ 4 1 0 には、緩減速制御を中止するための操作（即ち、ステアリングホイール S W を把持する操作）を促し、且つ、まもなく停止減速制御（停車支援機能）を開始することを運転者に報知するためのメッセージである。

保持指示マーク 4 0 5 が赤色であり図 3 A 及び図 3 B に示した注意マーク 3 1 0 は黄色であるため、第 1 警告画面 4 0 0 の警告度は、第 1 注意喚起画面 3 0 0 及び第 2 注意喚起画面 3 5 0 の警告度よりも高い。

10

【 0 0 6 9 】

第 1 警告音パターンは、1 6 0 0 H z の警告音を 0 . 4 s 周期で繰り返し発音させるための発音パターンである。第 1 警告音パターンの警告音の周波数は第 2 注意音パターンの警告音よりも高く、第 1 警告音パターンの周期は第 2 注意音パターンの周期よりも短いので、第 1 警告音パターンの警告度は、第 2 注意音パターンの警告度よりも高い。

【 0 0 7 0 】

< 時点 t 4 >

時点 t 4 にて、時点 t 3 から制御時間 T s が経過する。時点 t 4 にて、V C E C U 2 0 は、上記停止減速制御を開始するとともに、第 2 警告を行う。第 2 警告においては、V C E C U 2 0 は、図 4 B に示した第 2 警告画面 4 2 0 をディスプレイ 6 0 に表示し、第 2 警告音パターンに従ってスピーカ 7 0 から警告音を発音する。

20

【 0 0 7 1 】

図 4 B に示したように、第 2 警告画面 4 2 0 においては、「第 1 警告画面 4 0 0 と同じ保持指示マーク 4 0 5 」及び中止操作メッセージ 4 2 5 が表示される。

中止操作メッセージ 4 2 5 には、停車支援機能が実行中であること及び中止スイッチ 2 6 を操作すると停車支援機能を中止することを運転者に報知するためのメッセージである。

なお、停車支援機能は、停止減速制御及び停止保持制御を意味する。

【 0 0 7 2 】

第 2 警告音パターンは、2 4 0 0 H z の警告音を 0 . 2 s 周期で繰り返し発音させるための発音パターンである。第 2 警告音パターンの警告音の周波数は第 1 警告音パターンの警告音よりも高く、第 2 警告音パターンの周期は第 1 警告音パターンの周期よりも短いので、第 2 警告音パターンの警告度は、第 1 警告音パターンの警告度よりも高い。

30

【 0 0 7 3 】

< 時点 t 5 >

時点 t 5 にて、停止減速制御により車両 V A が停車する（即ち、車速 V s が「0 k m / h」となる。）。このため、時点 t 5 にて、V C E C U 2 0 は、上記停止保持制御（停車支援機能の一部）を開始するとともに、第 3 警告を行う。第 3 警告においては、V C E C U 2 0 は、図 4 C に示した第 3 警告画面 4 3 0 をディスプレイ 6 0 に表示し、第 2 警告音パターンに従ってスピーカ 7 0 から警告音を発音する。

40

【 0 0 7 4 】

図 4 B に示したように、第 3 警告画面 4 3 0 においては、「第 1 警告画面 4 0 0 と同じ保持指示マーク 4 0 5 」及び中止操作メッセージ 4 3 5 が表示される。

中止操作メッセージ 4 3 5 には、停車支援機能が実行中であること、シフトポジションをパーキングレンジ（Pレンジ）に切り替えること、及び、中止スイッチ 2 6 が操作されると停止減速制御が中止できることを運転者に報知するためのメッセージである。

【 0 0 7 5 】

以上により、第 1 注意喚起報知を行っても第 2 判定時間 T d 2 に渡り運転者が散漫状態である場合、加速抑制制御及び第 2 注意喚起報知を行う。これにより、運転者が異常状態に陥ったと判定される前の段階で車両 V A の加速を抑制することができる。更に、第 2 注

50

意喚起報知の警告度は第 1 注意喚起報知の警告度よりも高いので、運転者を正常状態に復帰させる可能性を高めることができる。

【 0 0 7 6 】

(作動例 2)

図 5 を用いて、加速抑制制御中に運転者が散漫状態から正常状態に復帰した場合の本制御装置 10 の作動例を説明する。

【 0 0 7 7 】

図 5 に示した時点 t_0 、時点 t_1 及び時点 t_2 は図 4 に示した時点 t_0 、時点 t_1 及び時点 t_2 と同じである。図 4 に示した例と同様に、図 5 に示した時点 t_2 にて、V C E C U 20 は、加速抑制制御を開始するとともに第 2 注意喚起報知を行う。

10

【 0 0 7 8 】

図 5 に示した例では、時点 t_2 から異常判定時間 T_{ad} が経過する前の時点 t_6 にて、V C E C U 20 は、運転席画像に基いて、運転者が散漫状態でなくなったと判定する（即ち、運転者が正常状態に復帰したと判定する。）。この場合、時点 t_6 にて、V C E C U 20 は、加加速度制限制御を開始し、第 2 注意喚起報知を終了する。

【 0 0 7 9 】

加加速度制限制御は、車両 V A の加速度 G の時間微分値である加加速度が所定値よりも大きくなることを禁止（制限）する制御である。詳細には、加加速度制限制御では、V C E C U 20 は、車両 V A の加速度 G を「加加速度制限制御の開始時点からの経過時間が大きくなるにつれて「0」から徐々に大きくなる加速度 G_{jr} 」と一致させる。

20

【 0 0 8 0 】

時点 t_2 から時点 t_6 までの期間においては、加速抑制制御が実行されていたため車両 V A の加速度 G は「0」よりも大きくなる。運転者が正常状態に復帰した時点 t_6 にて、加速度 G を「定速制御又は追従制御で取得される A C C 目標加速度 G_{acc} 」と一致させると急加速を招く可能性がある。このような急加速は運転者に不安を与える可能性がある。時点 t_6 にて加加速度制限制御が開始されるので、時点 t_6 の直後の急加速を防止することができ、運転者に不安を与える可能性を低減できる。

【 0 0 8 1 】

時点 t_7 にて、加速度 G が A C C 目標加速度 G_{acc} と一致する。時点 t_7 にて、V C E C U 20 は、加加速度制限制御を終了する。時点 t_7 以降、V C E C U 20 は、加速度 G を A C C 目標加速度 G_{acc} と一致するように車両 V A を走行させる（即ち、V C E C U 20 は、定速制御又は追従制御で車両 V A を走行させる。）。

30

【 0 0 8 2 】

(具体的作動)

< 第 1 注意喚起報知ルーチン >

V C E C U 20 の C P U（以下、「C P U」と表記した場合、特に断りがない限り、V C E C U 20 の C P U を指す。）は、所定時間が経過する毎に図 6 にフローチャートにより示した第 1 注意喚起報知ルーチンを実行する。

【 0 0 8 3 】

従って、所定のタイミングになると、C P U は、図 6 に示したステップ 600 から処理を開始し、ステップ 605 に進む。ステップ 605 にて、C P U は、A C C フラグ X_{acc} の値が「1」であるか否かを判定する。

40

A C C フラグ X_{acc} の値は、所定の A C C 開始条件が成立した場合に「1」に設定され、所定の A C C 終了条件が成立した場合に「0」に設定される。なお、A C C フラグ X_{acc} の値は、イニシャルルーチンにおいても「0」に設定される。イニシャルルーチンは、車両 V A の図示しないイグニッション・キー・スイッチがオフ位置からオン位置へと変更されたときに C P U によって実行されるルーチンである。

A C C 開始条件は、図示しない A C C 開始スイッチが操作されたときに成立する条件である。

A C C 終了条件は、図示しない A C C 終了スイッチが操作されたとき、及び、運転者が

50

異常状態に陥った後に中止スイッチ 2 6 が操作されたとき等に成立する条件である。

【 0 0 8 4 】

A C C フラグ X a c c の値が「 0 」である場合、C P U は、ステップ 6 0 5 にて「 N o 」と判定し、ステップ 6 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

一方、A C C フラグ X a c c の値が「 1 」である場合、C P U は、ステップ 6 0 5 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 6 0 8 に進む。

【 0 0 8 5 】

ステップ 6 0 8 にて、C P U は、第 1 警告フラグ X a b 1、第 2 警告フラグ X a b 2 及び第 3 警告フラグ X a b 3 の何れの値も「 0 」であるか否かを判定する。

【 0 0 8 6 】

第 1 警告フラグ X a b 1 の値は、運転者が異常状態に陥ったと判定された場合に「 1 」に設定され、運転者が所定の中止操作（ステアリングホイール S W の保持）を行ったとき「 0 」に設定される。なお、第 1 警告フラグ X a b 1 の値はイニシャルルーチンにて「 0 」に設定される。

【 0 0 8 7 】

第 2 警告フラグ X a b 2 の値は、運転者が異常状態に陥ったと判定された時点から制御時間 T s が経過した場合に「 1 」に設定され、運転者が所定の中止操作（中止スイッチ 2 6 の操作）を行った場合に「 0 」に設定される。なお、第 2 警告フラグ X a b 2 の値はイニシャルルーチンにて「 0 」に設定される。

【 0 0 8 8 】

第 3 警告フラグ X a b 3 の値は、停止減速制御により車速 V s が「 0 k m / h 」となった場合（車両 V A が停車した場合）に「 1 」に設定され、運転者が所定の中止操作（中止スイッチ 2 6 の操作又はシフトポジションを P レンジに切り替える操作）を行った場合に「 0 」に設定される。なお、第 3 警告フラグ X a b 3 の値はイニシャルルーチンにて「 0 」に設定される。

【 0 0 8 9 】

第 1 警告フラグ X a b 1、第 2 警告フラグ X a b 2 及び第 3 警告フラグ X a b 3 の何れの値が「 1 」である場合、C P U は、ステップ 6 0 8 にて「 N o 」と判定し、ステップ 6 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 0 9 0 】

第 1 警告フラグ X a b 1、第 2 警告フラグ X a b 2 及び第 3 警告フラグ X a b 3 の何れの値も「 0 」である場合、C P U は、ステップ 6 0 8 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 6 1 0 に進む。

【 0 0 9 1 】

ステップ 6 1 0 にて、C P U は、第 1 注意喚起フラグ X s a 1 の値が「 0 」であるか否かを判定する。

第 1 注意喚起フラグ X s a 1 の値は、運転者が散漫状態である散漫状況が第 1 判定時間 T d 1 に渡り継続した場合に「 1 」に設定され、運転者が正常状態に復帰したときに「 0 」に設定される。なお、第 1 注意喚起フラグ X s a 1 の値はイニシャルルーチンにて「 0 」に設定される。

【 0 0 9 2 】

第 1 注意喚起フラグ X s a 1 の値が「 0 」である場合、C P U は、ステップ 6 1 0 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 6 1 5 及びステップ 6 2 0 を順に実行する。

ステップ 6 1 5 : C P U は、運転席カメラ装置 2 4 から運転席画像を取得する。

ステップ 6 2 0 : C P U は、運転席画像に基いて、運転者が上記わき見状態、閉眼状態、姿勢崩れ状態、顔口スト状態及び眠気状態の少なくとも一つに該当する（即ち、運転者が散漫状態である）散漫状況が第 1 判定時間 T d 1 に渡り継続したか否かを判定する。

【 0 0 9 3 】

運転者が散漫状態でない場合又は散漫状況が第 1 判定時間 T d 1 に渡り継続していない場合、C P U は、ステップ 6 2 0 にて「 N o 」と判定し、ステップ 6 9 5 に進んで本ルー

10

20

30

40

50

チンを一旦終了する。

【 0 0 9 4 】

一方、散漫状況が第 1 判定時間 $T d 1$ に渡り継続した場合、CPU は、ステップ 6 2 0 にて「Y e s」と判定し、ステップ 6 2 5 及びステップ 6 3 0 を順に実行する。

ステップ 6 2 5 : CPU は、第 1 注意喚起フラグ $X s a 1$ の値を「1」に設定する。

ステップ 6 3 0 : CPU は、第 2 判定時間タイマ $T M s a 2$ の値を「0」に設定する。

第 2 判定時間タイマ $T M s a 2$ は、運転者が散漫状態であることが第 1 判定時間 $T d 1$ に渡り継続したと判定された時点（ステップ 6 2 0 にて「Y e s」と判定された時点）から経過した時間をカウントするためのタイマである。

その後、CPU は、ステップ 6 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

10

【 0 0 9 5 】

第 1 注意喚起フラグ $X s a 1$ の値が「1」に設定された後、CPU が本ルーチンを実行してステップ 6 1 0 に進んだ場合、CPU は、ステップ 6 1 0 にて「N o」と判定し、ステップ 6 3 5 に進む。

【 0 0 9 6 】

ステップ 6 3 5 にて、CPU は、第 2 注意喚起フラグ $X s a 2$ の値が「0」であるか否かを判定する。

第 2 注意喚起フラグ $X s a 2$ の値は、「散漫状況が第 1 判定時間 $T d 1$ に渡り継続した時点」から第 2 判定時間 $T d 2$ に渡り散漫状況が継続することにより散漫条件が成立した場合に「1」に設定され、運転者が正常状態に復帰したときに「0」に設定される。なお、第 2 注意喚起フラグ $X s a 2$ の値はイニシャルルーチンにて「0」に設定される。

20

【 0 0 9 7 】

第 2 注意喚起フラグ $X s a 2$ の値が「0」である場合、CPU は、ステップ 6 3 5 にて「Y e s」と判定し、ステップ 6 4 0 及びステップ 6 4 5 を順に実行する。

ステップ 6 4 0 : CPU は、第 2 判定時間タイマ $T M s a 2$ に「1」を加算する。

ステップ 6 4 5 : CPU は、第 2 判定時間タイマ $T M s a 2$ の値が第 2 判定閾値 $T 2 t h$ 未満であるか否かを判定する。

第 2 判定閾値 $T 2 t h$ は、第 2 判定時間タイマ $T M s a 2$ の値が第 2 判定閾値 $T 2 t h$ 以上となったときに「散漫状況が第 1 判定時間 $T d 1$ に渡り継続した時点」から第 2 判定時間 $T d 2$ が経過するような値に設定される。

30

【 0 0 9 8 】

第 2 判定時間タイマ $T M s a 2$ の値が第 2 判定閾値 $T 2 t h$ 未満である場合、CPU は、ステップ 6 4 5 にて「Y e s」と判定し、ステップ 6 5 0 及びステップ 6 5 5 を順に実行する。

ステップ 6 5 0 : CPU は、運転席カメラ装置 2 4 から運転席画像を取得する。

ステップ 6 5 5 : CPU は、運転席画像に基いて運転者が正常状態に復帰したか否かを判定する。

詳細には、CPU は、運転席画像に基いて、運転者が上記わき見状態、閉眼状態、姿勢崩れ状態、頭口スト状態及び眠気状態の何れにも該当しなくなった場合、運転者が正常状態に復帰したと判定する。

40

【 0 0 9 9 】

運転者が正常状態に復帰していない場合、CPU は、ステップ 6 5 5 にて「N o」と判定し、ステップ 6 6 0 及びステップ 6 6 5 を順に実行する。

ステップ 6 6 0 : CPU は、第 1 注意喚起画面 3 0 0 をディスプレイ 6 0 に表示させる。

ステップ 6 6 5 : CPU は、第 1 注意音パターンに従って警告音をスピーカ 7 0 から発音させる。

その後、CPU は、ステップ 6 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 0 0 】

一方、CPU がステップ 6 5 5 に進んだときに運転者が正常状態に復帰した場合、C P

50

Uは、ステップ655にて「Yes」と判定し、ステップ670に進む。ステップ670にて、CPUは、第1注意喚起フラグXsa1の値を「0」に設定する。その後、CPUは、ステップ695に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0101】

一方、CPUがステップ645に進んだときに第2判定時間タイマTMsa2の値が第2判定閾値T2th以上である場合、CPUは、ステップ645にて「No」と判定し、ステップ675及びステップ680を順に実行する。

ステップ675：CPUは、第2注意喚起フラグXsa2の値を「1」に設定する。

ステップ680：CPUは、異常判定時間タイマTMadの値を「0」に設定する。

異常判定時間タイマTMadは、散漫条件が成立した時点（ステップ645にて「No」と判定された時点）から経過した時間をカウントするためのタイマである。 10

その後、CPUは、ステップ695に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0102】

<第2注意喚起報知ルーチン>

CPUは、所定時間が経過する毎に図7にフローチャートにより示した第2注意喚起報知ルーチンを実行する。

【0103】

従って、所定のタイミングになると、CPUは、図7に示したステップ700から処理を開始し、ステップ705に進む。ステップ705にて、CPUは、ACCフラグXaccの値が「1」であるか否かを判定する。 20

【0104】

ACCフラグXaccの値が「0」である場合、CPUは、ステップ705にて「No」と判定し、ステップ795に進んで本ルーチンを一旦終了する。

一方、ACCフラグXaccの値が「1」である場合、CPUは、ステップ705にて「Yes」と判定し、ステップ708に進む。

【0105】

ステップ708にて、CPUは、第1警告フラグXab1、第2警告フラグXab2及び第3警告フラグXab3の何れの値も「0」であるか否かを判定する。

第1警告フラグXab1、第2警告フラグXab2及び第3警告フラグXab3の何れの値が「1」である場合、CPUは、ステップ708にて「No」と判定し、ステップ795に進んで本ルーチンを一旦終了する。 30

第1警告フラグXab1、第2警告フラグXab2及び第3警告フラグXab3の何れの値も「0」である場合、CPUは、ステップ708にて「Yes」と判定し、ステップ710に進む。

【0106】

ステップ710にて、CPUは、第2注意喚起フラグXsa2の値が「1」であるか否かを判定する。

第2注意喚起フラグXsa2の値が「0」である場合、CPUは、ステップ710にて「No」と判定し、ステップ795に進んで本ルーチンを一旦終了する。

一方、第2注意喚起フラグXsa2の値が「1」である場合、CPUは、ステップ710にて「Yes」と判定し、ステップ715及びステップ720を順に実行する。 40

【0107】

ステップ715：CPUは、異常判定時間タイマTMadに「1」を加算する。

ステップ720：CPUは、異常判定時間タイマTMadの値が異常判定閾値Tadth未満であるか否かを判定する。

異常判定閾値Tadthは、異常判定時間タイマTMadの値が異常判定閾値Tadth以上となったときに散漫条件が成立した時点から異常判定時間Tadが経過するような値に設定される。

【0108】

異常判定時間タイマTMadの値が異常判定閾値Tadth未満である場合、CPUは 50

、ステップ 7 2 0 にて「Y e s」と判定し、ステップ 7 2 5 及びステップ 7 3 0 を順に実行する。

ステップ 7 2 5 : C P U は、運転席カメラ装置 2 4 から運転席画像を取得する。

ステップ 7 3 0 : C P U は、運転席画像に基いて運転者が正常状態に復帰したか否かを判定する。

【 0 1 0 9 】

運転者が正常状態に復帰していない場合、C P U は、ステップ 7 3 0 にて「N o」と判定し、ステップ 7 3 5 及びステップ 7 4 0 を順に実行する。

ステップ 7 3 5 : C P U は、第 2 注意喚起画面 3 5 0 をディスプレイ 6 0 に表示させる。

10

ステップ 7 4 0 : C P U は、第 2 注意音パターンに従って警告音をスピーカ 7 0 から発音させる。

その後、C P U は、ステップ 7 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 1 0 】

一方、運転者が正常状態に復帰した場合、C P U は、ステップ 7 3 0 にて「Y e s」と判定し、ステップ 7 4 5 乃至ステップ 7 5 5 を順に実行する。

ステップ 7 4 5 : C P U は、第 1 注意喚起フラグ X s a 1 及び第 2 注意喚起フラグ X s a 2 の値を「0」に設定する。

ステップ 7 5 0 : C P U は、加加速度制限制御フラグ X j r の値を「1」に設定する。

加加速度制限制御フラグ X j r の値は、加加速度制限制御を開始するときに「1」に設定され、加速抑制制御を終了するときに「0」に設定される。なお、加加速度制限制御フラグ X j r の値はイニシャルルーチンにて「0」に設定される。

20

ステップ 7 5 5 : C P U は、制限タイマ T M j r の値を「0」に設定する。

制限タイマ T M j r は、加加速度制限制御が開始された時点から経過した時間をカウントするためのタイマである。

その後、C P U は、ステップ 7 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 1 1 】

一方、C P U がステップ 7 2 0 に進んだときに異常判定時間タイマ T M a d の値が異常判定閾値 T a d t h 以上である場合、C P U は、運転者が異常状態に陥ったと判定する。この場合、C P U は、ステップ 7 2 0 にて「N o」と判定し、ステップ 7 6 0 乃至ステップ 7 6 5 を順に実行する。

30

【 0 1 1 2 】

ステップ 7 6 0 : C P U は、第 1 警告フラグ X a b 1 の値を「1」に設定する。

ステップ 7 6 5 : C P U は、緩減速タイマ T M s の値を「0」に設定する。

緩減速タイマ T M s は、運転者が異常状態に陥ったと判定された時点（即ち、緩減速制御の開始時点）から経過した時間をカウントするためのタイマである。

その後、C P U は、ステップ 7 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 1 3 】

< 第 1 警告ルーチン >

C P U は、所定時間が経過する毎に図 8 にフローチャートにより示した第 1 警告ルーチンを実行する。

40

【 0 1 1 4 】

従って、所定のタイミングになると、C P U は、図 8 に示したステップ 8 0 0 から処理を開始し、ステップ 8 1 0 に進む。ステップ 8 1 0 にて、C P U は、第 1 警告フラグ X a b 1 の値が「1」であるか否かを判定する。

第 1 警告フラグ X a b 1 の値が「0」である場合、C P U は、ステップ 8 1 0 にて「N o」と判定し、ステップ 8 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

一方、第 1 警告フラグ X a b 1 の値が「1」である場合、C P U は、ステップ 8 1 0 にて「Y e s」と判定し、ステップ 8 1 5 及びステップ 8 2 0 を順に実行する。

【 0 1 1 5 】

50

ステップ 8 1 5 : CPU は、緩減速タイマ T M s に「 1 」を加算する。

ステップ 8 2 0 : CPU は、緩減速タイマ T M s の値が制御閾値 T s t h 未満であるか否かを判定する。

制御閾値 T s t h は、緩減速タイマ T M s の値が制御閾値 T s t h 以上となったときに運転者が異常状態に陥ったと判定された時点から制御時間 T s が経過するような値に設定される。

【 0 1 1 6 】

緩減速タイマ T M s の値が制御閾値 T s t h 未満である場合、CPU は、ステップ 8 2 0 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 8 2 3 及びステップ 8 2 5 を順に実行する。

ステップ 8 2 3 : CPU は、操舵トルクセンサ 2 5 からの検出信号に基いて、操舵トルク T r を取得する。 10

ステップ 8 2 5 : CPU は、操舵トルク T r が閾値トルク T r t h 未満であるか否かを判定する。

【 0 1 1 7 】

操舵トルク T r が閾値トルク T r t h 未満である場合、CPU は、運転者はステアリングホイール S W を保持していないと判定する。この場合、CPU は、ステップ 8 2 5 にて「 N o 」と判定し、ステップ 8 3 0 及びステップ 8 3 5 を順に実行する。

ステップ 8 3 0 : CPU は、第 1 警告画面 4 0 0 をディスプレイ 6 0 に表示させる。

ステップ 8 3 5 : CPU は、第 1 警告音パターンに従って警告音をスピーカ 7 0 から発音させる。 20

その後、CPU は、ステップ 8 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 1 8 】

一方、操舵トルク T r が閾値トルク T r t h 以上である場合、CPU は、ステップ 8 2 5 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 8 4 0 に進む。ステップ 8 4 0 にて、CPU は、A C C フラグ、第 1 注意喚起フラグ X s a 1、第 2 注意喚起フラグ X s a 2 及び第 1 警告フラグ X a b 1 の値を「 0 」に設定する。その後、CPU は、ステップ 8 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 1 9 】

一方、CPU がステップ 8 2 0 に進んだときに緩減速タイマ T M s の値が制御閾値 T s t h 以上である場合、CPU は、ステップ 8 2 0 にて「 N o 」と判定し、ステップ 8 5 0 に進む。ステップ 8 5 0 にて、CPU は、第 2 警告フラグ X a b 2 の値を「 1 」に設定し、第 1 警告フラグ X a b 1 の値を「 0 」に設定する。その後、CPU は、ステップ 8 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。 30

【 0 1 2 0 】

< 第 2 警告ルーチン >

CPU は、所定時間が経過する毎に図 9 にフローチャートにより示した第 2 警告ルーチンを実行する。

【 0 1 2 1 】

従って、所定のタイミングになると、CPU は、図 9 に示したステップ 9 0 0 から処理を開始し、ステップ 9 1 0 に進む。ステップ 9 1 0 にて、CPU は、第 2 警告フラグ X a b 2 の値が「 1 」であるか否かを判定する。 40

第 2 警告フラグ X a b 2 の値が「 0 」である場合、CPU は、ステップ 9 1 0 にて「 N o 」と判定し、ステップ 9 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

一方、第 2 警告フラグ X a b 2 の値が「 1 」である場合、CPU は、ステップ 9 1 0 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 9 1 5 に進む。

【 0 1 2 2 】

ステップ 9 1 5 にて、CPU は、車速 V s が「 0 k m / h 」であるか否かを判定する。

車速 V s が「 0 k m / h 」でない場合、CPU は、ステップ 9 1 5 にて「 N o 」と判定し、ステップ 9 2 0 に進む。ステップ 9 2 0 にて、CPU は、中止スイッチ 2 6 が操作されたか否かを判定する。 50

【 0 1 2 3 】

中止スイッチ 2 6 が操作されていない場合、CPU は、ステップ 9 2 0 にて「N o」と判定し、ステップ 9 2 5 及びステップ 9 3 0 を順に実行する。

ステップ 9 2 5 : CPU は、第 2 警告画面 4 2 0 をディスプレイ 6 0 に表示させる。

ステップ 9 3 0 : CPU は、第 2 警告音パターンに従って警告音をスピーカ 7 0 から発音させる。

その後、CPU は、ステップ 9 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 2 4 】

一方、中止スイッチ 2 6 が操作された場合、CPU は、ステップ 9 2 0 にて「Y e s」と判定し、ステップ 9 3 5 に進む。ステップ 9 3 5 にて、CPU は、ACC フラグ X a c c、第 1 注意喚起フラグ X s a 1、第 2 注意喚起フラグ X s a 2 及び第 2 警告フラグ X a b 2 の値を「0」に設定する。その後、CPU は、ステップ 9 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。 10

【 0 1 2 5 】

一方、CPU がステップ 9 1 5 に進んだときに車速 V s が「0 k m / h」である場合、CPU は、ステップ 9 1 5 にて「Y e s」と判定し、ステップ 9 4 5 に進む。ステップ 9 4 5 にて、CPU は、第 3 警告フラグ X a b 3 の値を「1」に設定し、第 2 警告フラグ X a b の値を「0」に設定する。その後、CPU は、ステップ 9 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 2 6 】

< 第 3 警告ルーチン >

CPU は、所定時間が経過する毎に図 1 0 にフローチャートにより示した第 3 警告ルーチンを実行する。 20

【 0 1 2 7 】

従って、所定のタイミングになると、CPU は、図 1 0 に示したステップ 1 0 0 0 から処理を開始し、ステップ 1 0 1 0 に進む。ステップ 1 0 1 0 にて、CPU は、第 3 警告フラグ X a b 3 の値が「1」であるか否かを判定する。

第 3 警告フラグ X a b 3 の値が「0」である場合、CPU は、ステップ 1 0 1 0 にて「N o」と判定し、ステップ 1 0 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

一方、第 3 警告フラグ X a b 3 の値が「1」である場合、CPU は、ステップ 1 0 1 0 にて「Y e s」と判定し、ステップ 1 0 1 5 に進む。ステップ 1 0 1 5 にて、CPU は、中止スイッチ 2 6 が操作されたか否かを判定する。 30

【 0 1 2 8 】

中止スイッチ 2 6 が操作されていない場合、CPU は、ステップ 1 0 1 5 にて「N o」と判定し、ステップ 1 0 2 0 に進む。ステップ 1 0 2 0 にて、CPU は、シフトポジションが P レンジに切り替えられたか否かを判定する。

【 0 1 2 9 】

シフトポジションが P レンジに切り替えられていない場合、CPU は、ステップ 1 0 2 0 にて「N o」と判定し、ステップ 1 0 2 5 及びステップ 1 0 3 0 を順に実行する。

ステップ 1 0 2 5 : CPU は、第 3 警告画面 4 3 0 をディスプレイ 6 0 に表示させる。 40

ステップ 1 0 3 0 : CPU は、第 2 警告音パターンに従って警告音をスピーカ 7 0 から発音させる。

その後、CPU は、ステップ 1 0 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 3 0 】

CPU がステップ 1 0 1 5 に進んだときに中止スイッチ 2 6 が操作された場合、CPU は、ステップ 1 0 1 5 にて「Y e s」と判定し、ステップ 1 0 3 5 に進む。ステップ 1 0 3 5 にて、CPU は、ACC フラグ X a c c、第 1 注意喚起フラグ X s a 1、第 2 注意喚起フラグ X s a 2 及び第 3 警告フラグ X s a 3 の値を「0」に設定する。その後、CPU は、ステップ 1 0 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 3 1 】

CPUがステップ1020に進んだときにシフトポジションがPレンジに切り替えられた場合、CPUは、ステップ1020にて「Yes」と判定し、ステップ1035を実行し、ステップ1095に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0132】

<ACCルーチン>

CPUは、所定時間が経過する毎に図11にフローチャートにより示したACCルーチンを実行する。

【0133】

従って、所定のタイミングになると、CPUは、図11に示したステップ1100から処理を開始し、ステップ1105に進む。ステップ1105にて、CPUは、ACCフラグXaccの値が「1」であるか否かを判定する。 10

【0134】

ACCフラグXaccの値が「0」である場合、CPUは、ステップ1105にて「No」と判定し、ステップ1195に進んで本ルーチンを一旦終了する。

一方、ACCフラグXaccの値が「1」である場合、CPUは、ステップ1105にて「Yes」と判定し、ステップ1110乃至ステップ1120を順に実行する。

【0135】

ステップ1110：CPUは、カメラ装置22からカメラ物体情報を取得する。

ステップ1115：CPUは、ミリ波レーダ装置23からレーダ物体情報を取得する。

ステップ1120：CPUは、カメラ物体情報及びレーダ物体情報に基いて先行車が存在するか否かを判定する。 20

【0136】

先行車が存在する場合、CPUは、ステップ1120にて「Yes」と判定し、ステップ1125乃至ステップ1135を順に実行する。

ステップ1125：CPUは、先行車と車両VAとの間の車間距離Dから設定車間距離Dsetを減じることにより車間偏差ΔD1を取得する。

ステップ1130：CPUは、レーダ物体情報に含まれる相対速度に基いて、先行車の車両VAに対する相対速度Vrを取得する。

【0137】

ステップ1135：CPUは、車間偏差ΔD1及び相対速度Vrを以下の(1)式に適用することにより、ACC目標加速度Gaccを取得する。 30

$$Gacc = ka1 \cdot (k1 \cdot \Delta D1 + k2 \cdot Vr) \quad \dots (1)$$

上記(1)式におけるka1、k1及びk2は所定の正のゲイン(係数)である。

その後、CPUは、ステップ1195に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0138】

一方、CPUがステップ1120に進んだときに先行車が存在しない場合、CPUは、ステップ1120にて「No」と判定し、ステップ1140及びステップ1145を順に実行する。

ステップ1140：CPUは、設定車速Vsetから車速Vsを減じることにより車速偏差ΔVsを取得する。 40

ステップ1145：CPUは、車速偏差ΔVsを以下の(2)式に適用することにより、ACC目標加速度Gaccを取得する。

$$Gacc = k3 \times \Delta Vs \quad \dots (2)$$

上記(2)式におけるk3は所定のゲイン(係数)である。

その後、CPUは、ステップ1195に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0139】

<ACC加速度設定ルーチン>

CPUは、所定時間が経過する毎に図12にフローチャートにより示したACC加速度設定ルーチンを実行する。

【0140】

従って、所定のタイミングになると、CPUは、図12に示したステップ1200から処理を開始し、ステップ1205に進む。ステップ1205にて、CPUは、ACCフラグXaccの値が「1」であるか否かを判定する。

【0141】

ACCフラグXaccの値が「0」である場合、CPUは、ステップ1205にて「No」と判定し、ステップ1295に進んで本ルーチンを一旦終了する。

一方、ACCフラグXaccの値が「1」である場合、CPUは、ステップ1205にて「Yes」と判定し、ステップ1210に進む。ステップ1210にて、CPUは、運転者加速度GdrがACC目標加速度Gaccよりも大きいか否かを判定する。運転者加速度Gdrは、運転者のアクセルペダル操作量APに対応する加速度である。

10

【0142】

運転者加速度GdrがACC目標加速度Gaccよりも大きい場合、CPUは、ステップ1210にて「Yes」と判定し、ステップ1215に進む。ステップ1215にて、CPUは、第1目標加速度G1tgtに運転者加速度Gdrを設定し、ステップ1295に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0143】

一方、CPUがステップ1210に進んだときに運転者加速度GdrがACC目標加速度Gacc以下である場合、CPUは、ステップ1210にて「No」と判定し、ステップ1225及びステップ1230を順に実行する。

【0144】

20

ステップ1225：CPUは、第1目標加速度G1tgtにACC目標加速度Gaccを設定する。

ステップ1230：CPUは、第2注意喚起フラグXsa2の値が「1」であるか否かを判定する。

【0145】

第2注意喚起フラグXsa2の値が「0」である場合、CPUは、ステップ1230にて「No」と判定し、ステップ1235に進む。ステップ1235にて、CPUは、加加速度制限制御フラグXjrの値が「1」であるか否かを判定する。

【0146】

加加速度制限制御フラグXjrの値が「0」である場合、CPUは、ステップ1235にて「No」と判定し、CPUは、ステップ1295に進んで本ルーチンを一旦終了する。

30

【0147】

一方、CPUがステップ1230に進んだときに第2注意喚起フラグXsa2の値が「1」である場合、CPUは、ステップ1230にて「Yes」と判定し、ステップ1240及びステップ1245を順に実行する。

【0148】

ステップ1240：CPUは、制限加速度G1mtを「0」に設定する。

ステップ1245：CPUは、第1目標加速度G1tgt（ACC目標加速度Gacc）が制限加速度G1mtよりも大きいか否かを判定する。

40

【0149】

第1目標加速度G1tgtが制限加速度G1mt以下である場合、CPUは、ステップ1245にて「No」と判定し、ステップ1295に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0150】

一方、第1目標加速度G1tgtが制限加速度G1mtよりも大きい場合、CPUは、ステップ1245にて「Yes」と判定し、ステップ1250に進む。ステップ1250にて、CPUは、第1目標加速度G1tgtに制限加速度G1mtを設定し、ステップ1295に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0151】

一方、CPUがステップ1235に進んだときに加加速度制限制御フラグXjrの値が

50

「 1 」である場合、CPUは、ステップ 1 2 3 5 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 1 2 5 5 乃至ステップ 1 2 6 5 を順に実行する。

【 0 1 5 2 】

ステップ 1 2 5 5 : CPUは、制限タイム T M j r の値に「 1 」を加算する。

ステップ 1 2 6 0 : CPUは、制限タイム T M j r の値をマップ M a p 1 に適用することにより、加速度 G j r を取得する。

マップ M a p 1 は、V C E C U 2 0 の R O M に格納されている。マップ M a p 1 では、加加速度が所定の閾値よりも大きくなならないように且つ制限タイム T M j r の値が大きくなるにつれて加速度 G j r が徐々に大きくなるように制限タイム T M j r の値と加速度 G j r との関係が定義されている。

ステップ 1 2 6 5 : CPUは、A C C 目標加速度 G a c c と加速度 G j r とが等しくなかったか否かを判定する。

【 0 1 5 3 】

A C C 目標加速度 G a c c と加速度 G j r とが等しくない場合、CPUは、ステップ 1 2 6 5 にて「 N o 」と判定し、ステップ 1 2 7 0 に進む。ステップ 1 2 7 0 にて、CPUは、制限加速度 G l m t を加速度 G j r に設定する。その後、CPUは、ステップ 1 2 4 5 に進む。

【 0 1 5 4 】

一方、A C C 目標加速度 G a c c と加速度 G j r とが等しい場合、CPUは、ステップ 1 2 6 5 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 1 2 7 5 に進む。ステップ 1 2 7 5 にて、CPUは、加加速度制限制御フラグ X j r の値を「 0 」に設定する。その後、CPUは、ステップ 1 2 7 0 に進む。

【 0 1 5 5 】

以上により、運転者加速度 G d r が A C C 目標加速度 G a c c 以下であり且つ第 2 注意喚起フラグ X s a 2 の値が「 1 」である場合、CPUは、加速抑制制御を実行する。即ち、CPUは、制限加速度 G l m t を「 0 」に設定し、第 1 目標加速度 G 1 t g t (A C C 目標加速度 G a c c) が制限加速度 G l m t よりも大きい場合、第 1 目標加速度 G 1 t g t を制限加速度 G l m t に設定する。これにより、車両 V A が加速することが抑制 (禁止) される。

【 0 1 5 6 】

運転者加速度 G d r が A C C 目標加速度 G a c c 以下であり且つ加加速度制限制御フラグ X j r の値が「 1 」である場合、CPUは、加加速度制限制御を実行する。即ち、CPUは、制限加速度 G l m t を、加加速度が閾値を超えないように加加速度制限制御の開始時点からの時間経過に伴って徐々に大きくなる加速度 G j r に設定する。そして、CPUは、第 1 目標加速度 G 1 t g t (A C C 目標加速度 G a c c) が制限加速度 G l m t よりも大きい場合、第 1 目標加速度 G 1 t g t を制限加速度 G l m t に設定する。これにより、車両 V A の加加速度が閾値よりも大きくなることを防止できる。

【 0 1 5 7 】

< 減速制御ルーチン >

CPUは、所定時間が経過する毎に図 1 3 A にフローチャートにより示した減速制御ルーチンを実行する。

【 0 1 5 8 】

従って、所定のタイミングになると、CPUは、図 1 3 A に示したステップ 1 3 0 0 から処理を開始し、ステップ 1 3 1 0 に進む。ステップ 1 3 1 0 にて、CPUは、第 1 警告フラグ X a b 1 の値が「 1 」であるか否かを判定する。

【 0 1 5 9 】

第 1 警告フラグ X a b 1 の値が「 0 」である場合、CPUは、ステップ 1 3 1 0 にて「 N o 」と判定し、ステップ 1 3 1 5 に進む。ステップ 1 3 1 5 にて、CPUは、第 2 警告フラグ X a b 2 の値が「 1 」であるか否かを判定する。

【 0 1 6 0 】

10

20

30

40

50

第 2 警告フラグ X a b 2 の値が「 0 」である場合、C P U は、ステップ 1 3 1 5 にて「 N o 」と判定し、ステップ 1 3 2 0 に進む。ステップ 1 3 2 0 にて、C P U は、第 3 警告フラグ X a b 3 の値が「 1 」であるか否かを判定する。

【 0 1 6 1 】

第 3 警告フラグ X a b 3 の値が「 0 」である場合、C P U は、ステップ 1 3 2 0 にて「 N o 」と判定し、ステップ 1 3 2 3 に進む。ステップ 1 3 2 3 にて、C P U は、第 2 目標加速度 G 2 t g t に「無限大」を設定し、ステップ 1 3 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。このため、第 1 警告フラグ X a b 1、第 2 警告フラグ X a b 2 及び第 3 警告フラグ X a b 3 の何れの値も「 0 」である場合、ステップ 1 3 2 3 で第 2 目標加速度 G 2 t g t が「無限大」に設定される。これにより、図 1 3 B に示した目標加速度送信ルーチンにて、第 2 目標加速度 G 2 t g t がエンジン E C U 3 0 及びブレーキ E C U 4 0 に送信されることはなく、第 1 目標加速度 G 1 t g t がエンジン E C U 3 0 及びブレーキ E C U 4 0 に送信されることとなる。

10

【 0 1 6 2 】

C P U がステップ 1 3 1 0 に進んだときに第 1 警告フラグ X a b 1 の値が「 1 」である場合、C P U は、ステップ 1 3 1 0 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 1 3 2 5 に進む。ステップ 1 3 2 5 にて、C P U は、第 2 目標加速度 G 2 t g t に第 1 加速度 G a b 1 を設定し、ステップ 1 3 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 6 3 】

C P U がステップ 1 3 1 5 に進んだときに第 2 警告フラグ X a b 2 の値が「 1 」である場合、C P U は、ステップ 1 3 1 5 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 1 3 3 5 に進む。ステップ 1 3 3 5 にて、C P U は、第 2 目標加速度 G 2 t g t に第 2 加速度 G a b 2 を設定し、ステップ 1 3 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

20

【 0 1 6 4 】

C P U がステップ 1 3 2 0 に進んだときに第 3 警告フラグ X a b 3 の値が「 1 」である場合、C P U は、ステップ 1 3 2 0 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 1 3 4 0 に進む。ステップ 1 3 4 0 にて、C P U は、E P B を作動させるとともに第 2 目標加速度 G 2 t g t に「所定の負の値に設定された第 3 加速度 G a b 3 」を設定する。その後、C P U は、ステップ 1 3 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 6 5 】

30

< 目標加速度送信ルーチン >

C P U は、所定時間が経過する毎に図 1 3 B にフローチャートにより示した目標加速度送信ルーチンを実行する。

【 0 1 6 6 】

従って、所定のタイミングになると、C P U は、図 1 3 B に示したステップ 1 4 0 0 から処理を開始し、ステップ 1 4 0 5 に進む。ステップ 1 4 0 5 にて、C P U は、A C C フラグ X a c c の値が「 1 」であるか否かを判定する。

【 0 1 6 7 】

A C C フラグ X a c c の値が「 0 」である場合、C P U は、ステップ 1 4 0 5 にて「 N o 」と判定し、ステップ 1 4 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

40

【 0 1 6 8 】

A C C フラグ X a c c の値が「 1 」である場合、C P U は、ステップ 1 4 0 5 にて「 Y e s 」と判定し、ステップ 1 4 1 0 に進む。ステップ 1 4 1 0 にて、C P U は、第 1 目標加速度 G 1 t g t が第 2 目標加速度 G 2 t g t よりも小さいか否かを判定する。

【 0 1 6 9 】

第 1 目標加速度 G 1 t g t が第 2 目標加速度 G 2 t g t よりも小さい場合、C P U は、ステップ 1 4 1 0 にて「 Y e s 」と判定し、第 1 目標加速度 G 1 t g t をエンジン E C U 3 0 及びブレーキ E C U 4 0 に送信する。その後、C P U は、ステップ 1 4 9 5 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【 0 1 7 0 】

50

第 1 目標加速度 $G1tgt$ が第 2 目標加速度 $G2tgt$ 以上である場合、CPU は、ステップ 1410 にて「No」と判定し、第 2 目標加速度 $G2tgt$ をエンジン ECU30 及びブレーキ ECU40 に送信する。その後、CPU は、ステップ 1495 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0171】

以上により、散漫条件が成立した場合には、VCECU20 は、減速制御を行うのではなく加速抑制制御を行う。これにより、後続車間距離が急激に短くなってしまう可能性を低減できる。更に、運転者が散漫状態である期間の車両 VA の加速が抑制されるので、運転者に不安を与える可能性を低減できる。更に、減速制御による車両の加加速度の急激な変化により運転者に不安を与える可能性も低減できる。

10

【0172】

本発明は上記実施形態に限定されることはなく、本発明の範囲内において種々の変形例を採用できる。

【0173】

(第 1 変形例)

本変形例に係る VCECU20 は、図 2 に示した時点 $t1$ から第 2 判定時間 $Td2$ が経過する前であっても、「物体と車両との関係(位置関係)が所定条件を満たした場合、散漫条件が成立したと判定し、第 2 注意喚起報知を行うとともに、加速抑制制御を実行する。

【0174】

図 14 に示した時点 $t8$ において、VCECU20 は、先行車 PV が存在すると判定し、追従制御を行っている。更に、時点 $t8$ にて、VCECU20 は、運転者が散漫状態であることを検出してから第 1 判定時間 $Td1$ が経過し、第 1 注意喚起報知を行う。

20

【0175】

時点 $t8$ から第 2 判定時間 $Td2$ が経過する前の時点 $t9$ にて、VCECU20 は、先行車 PV を検出できなくなる。この場合、VCECU20 は、ACC の制御を追従制御から定速制御に切り替える。

【0176】

時点 $t8$ から時点 $t9$ までの何れかの時点にて、先行車 PV の運転者は、道路工事用フェンス RCF を発見し、車線変更を開始している。車両 VA の運転者は、散漫状態であることから道路工事用フェンス RCF に気付いていない。時点 $t9$ にて ACC の制御が定速制御に切り替えられることにより車両 VA が加速する可能性がある。この車両 VA の加速は車両 VA の道路工事用フェンス RCF への急接近を招き、正常状態に復帰した運転者に不安を与える可能性がある。

30

【0177】

本変形例では、時点 $t9$ にて VCECU20 が先行車 PV を検出しなくなると、VCECU20 は、時点 8 から第 2 判定時間 $Td2$ が経過する前であっても、上記所定条件が成立し、散漫条件が成立したと判定し、第 2 注意喚起報知を行うとともに加速抑制制御を実行する。これにより、先行車 PV が検出されなくなったことから追従制御から定速制御に切り替わったことによって車両 VA が加速してしまうことを防止でき、車両 VA が道路工

40

【0178】

本変形例の VCECU20 の CPU は、図 6 に示した第 1 注意喚起報知ルーチンの代わりに図 15 に示した第 1 注意喚起報知ルーチンを所定時間が経過する毎に実行する。なお、図 15 では、図 6 に示したステップと同じ処理を行うステップには、図 6 にて使用した符号と同じ符号を付与して説明を省略する。

【0179】

CPU は、所定のタイミングになると、図 15 に示したステップ 1500 から処理を開始する。第 1 注意喚起報知の開始時点から第 2 判定時間 $Td2$ が未だ経過していない場合、CPU は、図 15 に示したステップ 605 及びステップ 608 にて「Yes」と判定し

50

、図 15 に示したステップ 610 にて「No」と判定し、図 15 に示したステップ 635 にて「Yes」と判定する。その後、CPU は、図 15 に示したステップ 640 を実行し、図 15 に示したステップ 645 にて「Yes」と判定し、ステップ 1505 乃至ステップ 1515 を順に実行する。

【0180】

ステップ 1505：CPU は、カメラ装置 22 からカメラ物体情報を取得する。

ステップ 1510：CPU は、ミリ波レーダ装置 23 からレーダ物体情報を取得する。

ステップ 1515：CPU は、カメラ物体情報及びレーダ物体情報に基いて先行車 PV を検出していた状態（検出状態）から先行車 PV を検出していない状態（非検出状態）へと変化したか否かを判定する。

10

【0181】

検出状態から非検出状態へと変化した場合、CPU は、散漫条件が成立したと判定する。この場合、CPU は、ステップ 1515 にて「Yes」と判定し、図 15 に示したステップ 675 及びステップ 680 を実行する。その後、CPU は、ステップ 1595 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0182】

一方、検出状態から非検出状態へと変化していない場合、CPU は、ステップ 1515 にて「No」と判定し、図 15 に示したステップ 650 に進む。

【0183】

以上により、第 1 注意喚起報知の開始時点から第 2 判定時間 Td2 が経過する前であっても、VCECU20 は、検出していた先行車 PV を検出しなくなったとの所定条件が成立した場合、散漫条件が成立したと判定し、加速抑制制御を実行する。これにより、運転者が散漫状態である場合に追従制御から定速制御に切り替わることにより車両 VA が加速してしまう可能性を低減できる。

20

【0184】

上記所定条件は、上記条件に限定されず、車両 VA の前方に存在する物体と車両 VA との関係が変化して運転者の監視の必要性が「物体と車両 VA との関係が変化する前」に比べて増加したときに成立する条件であればよい。例えば、上記所定条件は、VCECU20 が先行車 PV の非検出状態から検出状態へと変化した場合に成立する条件であってもよい。

30

更には、上記所定条件は、車両が物体と衝突するまでにかかる衝突所要時間（TTCTime To Collision）が所定の閾値時間以下となったときに成立する条件であってもよい。衝突所要時間は、物体までの距離を物体の相対速度で除算することにより得られる。

更に、上記所定条件は、車両 VA の前方の所定の領域に歩行者が検出されたときに成立する条件であってもよい。

【0185】

（第 2 変形例）

本変形例に係る VCECU20 は、ACC の実行中か否かにかかわらずに、運転者が散漫状態であることを検出し、その後、散漫条件が成立するか否かを判定する。詳細には、CPU は、第 1 注意喚起報知ルーチンにおいて図 6 に示したステップ 605 を実行せずにステップ 610 に進む。同様に、CPU は、第 2 注意喚起報知ルーチンにおいて図 7 に示したステップ 705 を実行せずにステップ 710 に進む。

40

【0186】

更に、散漫条件が成立した場合、VCECU20 は、ACC の実行中か否かにかかわらず、加速抑制制御を実行する。詳細には、CPU は、図 12 に示した ACC 加速度設定ルーチンの他に図 16 に示した加速度設定ルーチンを実行する。

【0187】

< 加速度設定ルーチン >

CPU は、所定時間が経過する毎に図 16 にフローチャートにより示した加速度設定ル

50

ーチンを実行する。なお、図 16 では、図 12 に示したステップと同じ処理を行うステップには、図 12 にて使用した符号と同じ符号を付与して説明を省略する。

従って、所定のタイミングになると、CPU は、図 16 に示したステップ 1600 から処理を開始し、ステップ 1605 に進む。ステップ 1605 にて、CPU は、ACC フラグ X_{acc} の値が「0」であるか否かを判定する。

【0188】

ACC フラグ X_{acc} の値が「0」である場合、CPU は、ステップ 1605 にて「Yes」と判定し、ステップ 1610 に進む。ステップ 1610 にて、CPU は、第 1 目標加速度 G_{tgt} に運転者加速度 G_{dr} を設定し、図 16 に示したステップ 1230 に進む。第 2 注意喚起フラグ X_{sa2} の値が「0」である場合、CPU は、図 16 に示したステップ 1230 にて「No」と判定し、ステップ 1695 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

10

【0189】

一方、第 2 注意喚起フラグ X_{sa2} の値が「1」である場合、CPU は、図 16 に示したステップ 1230 にて「Yes」と判定し、図 16 に示したステップ 1240 にて制限加速度 G_{lmt} を「0」に設定し、図 16 に示したステップ 1245 に進み、第 1 目標加速度 G_{tgt} (運転者加速度 G_{dr}) が制限加速度 G_{lmt} よりも大きいのか否かを判定する。

運転者加速度 G_{dr} が制限加速度 G_{lmt} よりも大きい場合、CPU は、図 16 に示したステップ 1245 にて「Yes」と判定し、図 16 に示したステップ 1250 に進んで第 1 目標加速度 G_{tgt} に制限加速度 G_{lmt} を設定する。その後、ステップ 1695 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

20

一方、運転者加速度 G_{dr} が制限加速度 G_{lmt} 以下である場合、CPU は、ステップ 図 16 に示したステップ 1245 にて「No」と判定し、ステップ 1695 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0190】

一方、ACC フラグ X_{acc} の値が「1」である場合、CPU は、ステップ 1605 にて「No」と判定し、ステップ 1695 に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0191】

なお、本変形例では、CPU は、図 13 B に示した目標加速度送信ルーチンでは、ステップ 1405 を実行せずに、ACC フラグ X_{acc} の値にかかわらずステップ 1410 に進み、第 1 目標加速度 G_{tgt} 及び第 2 目標加速度 G_{2tgt} の小さい方の目標加速度 G_{tgt} を送信する。第 1 目標加速度 G_{tgt} は、ACC フラグ X_{acc} の値が「1」であれば図 12 に示したルーチンで設定され、ACC フラグ X_{acc} の値が「0」であれば図 16 に示したルーチンで設定される。

30

【0192】

(第 3 変形例)

上記実施形態では、運転者の散漫状態が第 1 判定時間 T_{d1} に渡り継続すると第 1 注意喚起報知を開始し、第 1 注意喚起報知の開始時点から第 2 判定時間 T_{d2} に渡り散漫状態が継続した場合、VCECU20 は、散漫条件が成立したと判定し、第 2 注意喚起報知及び加速抑制制御を行う。

40

本変形例では、運転者の散漫状態が第 1 判定時間 T_{d1} に渡り継続すると、第 1 注意喚起報知を行うことなく、散漫条件が成立したと判定し、第 2 注意喚起報知及び加速抑制制御を行う。

【0193】

(第 4 変形例)

図 8 に示したステップ 825 にて、CPU は、操舵トルク T_r が閾値トルク T_{rth} 以上であれば、運転者がステアリングホイール SW を保持していると判定した。ステアリングホイール SW の保持の判定は、これに限定されない。例えば、本制御装置 10 は、運転者の手がステアリングホイール SW に接触していることを検出するように構成された接触

50

センサを備えている。CPUは、接触センサからの検出信号に基いて、運転者がステアリングホイールSWを保持しているか否かを判定してもよい。更に、CPUは、運転席画像に基いてステアリングホイールSWを保持しているか否かを判定してもよい。

【0194】

(第5変形例)

上記実施形態では、VCECU20は、散漫条件が成立して第2注意喚起報知の開始時点から異常判定時間Tadに渡り散漫状況が継続したとき、運転者が異常状態に陥っていると判定したが、これに限定されない。本変形例では、VCECU20は、第2注意喚起報知の開始時点から異常判定時間Tadに渡って、散漫状況の他にアクセルペダル無操作状況及びステアリングホイール非保持状況の少なくとも一方の状況が継続したとき、運転者が異常状態に陥っていると判定する。

10

アクセルペダル無操作状況は、運転者がアクセルペダル32aを踏み込んでいない状況(即ち、運転者がアクセルペダル32aから足を離している状況)である。

ステアリングホイール非保持状況は、運転者がステアリングホイールSWを保持していない状況である。

【0195】

(第6変形例)

本制御装置10は、カメラ装置22及びミリ波レーダ装置23の少なくとも一方を備えていればよく、本制御装置10に備わる「物体を検出するためのセンサ」を「物体センサ」と称呼する場合もある。

20

ミリ波レーダ装置23は、ミリ波の代わりに無線媒体を送信し、反射された無線媒体を受信することによって物標を検出できるリモートセンシング装置であればよい。

【0196】

(第7変形例)

本制御装置10は、上記エンジン自動車だけでなく、ハイブリッド車(HEV: Hybrid Electric Vehicle)、プラグインハイブリッド車(PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle)、燃料電池車(FCEV: Fuel Cell Electric Vehicle)及び電気自動車(BEV: Battery Electric Vehicle)に適用可能である。

【0197】

本発明は、上記車両制御装置10の機能を実現するための車両制御プログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な非一時的な記憶媒体として捉えることも可能である。

30

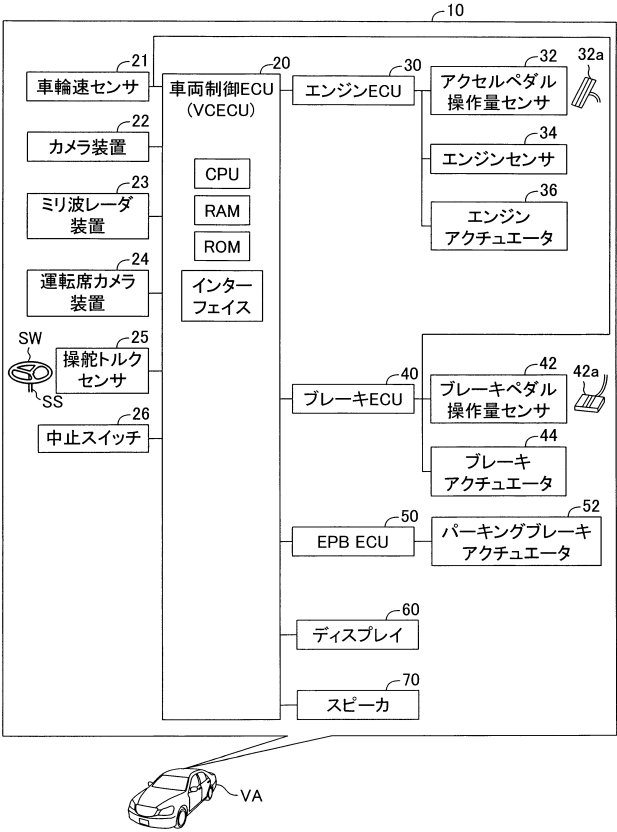
【符号の説明】

【0198】

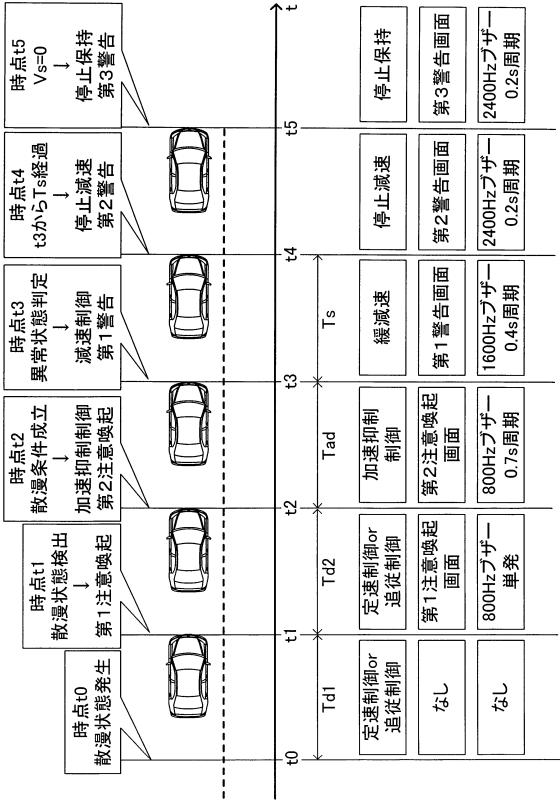
10...車両制御装置、20...車両制御ECU、24...運転席カメラ装置、30...エンジンECU、40...ブレーキECU。

40

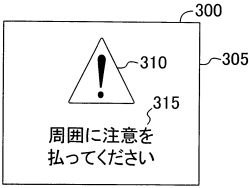
【 図 面 】
【 図 1 】



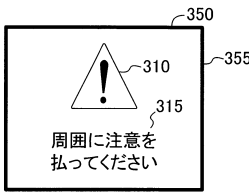
【 図 2 】



【 図 3 A 】



【 図 3 B 】



10

20

30

40

50

【 図 4 A 】



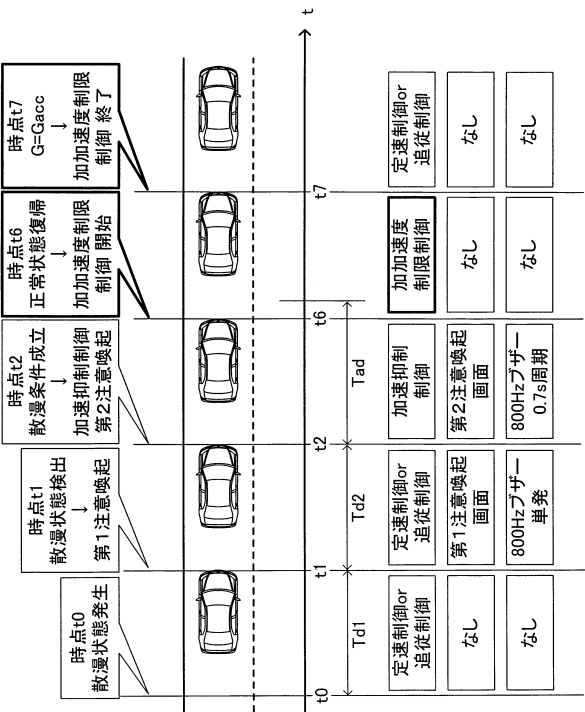
【 図 4 B 】



【 図 4 C 】



【 図 5 】



10

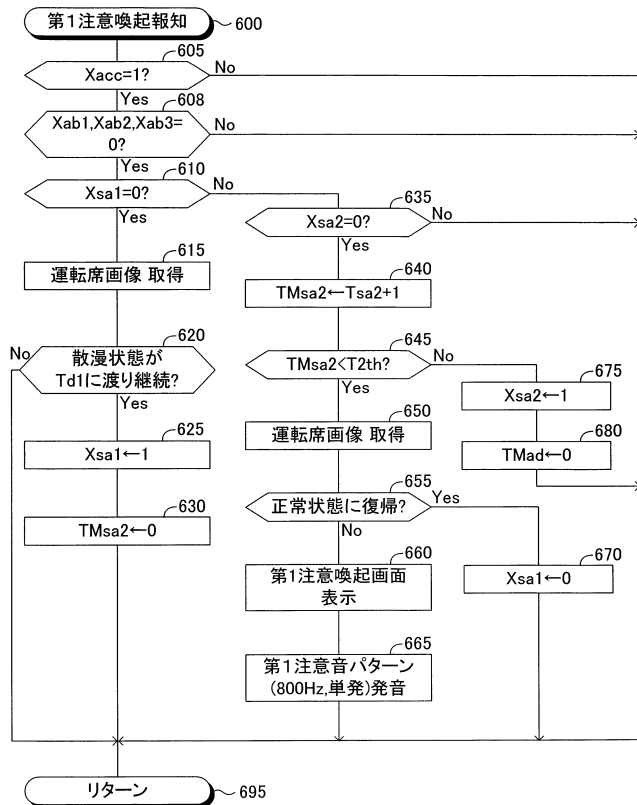
20

30

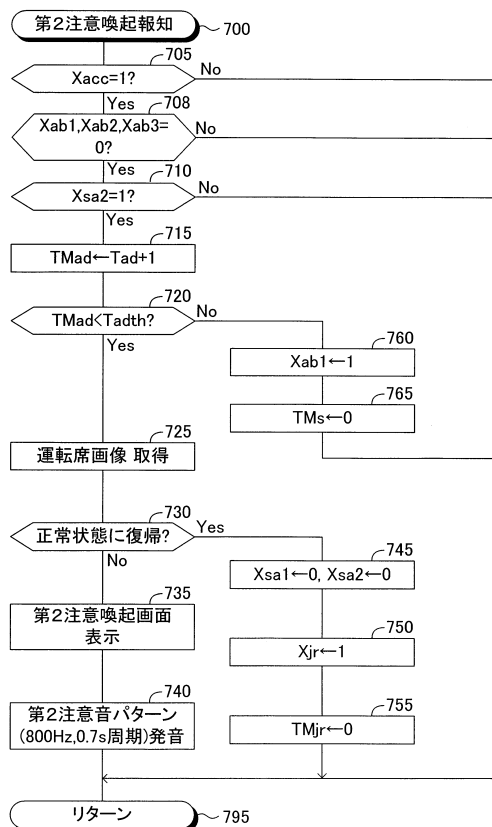
40

50

【図 6】



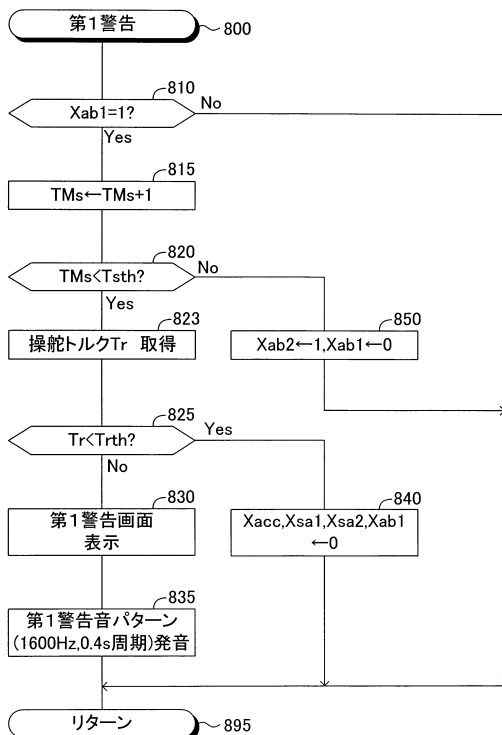
【図 7】



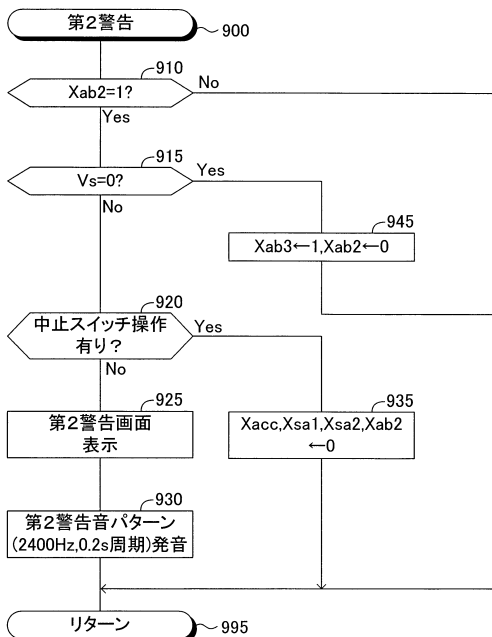
10

20

【図 8】



【図 9】

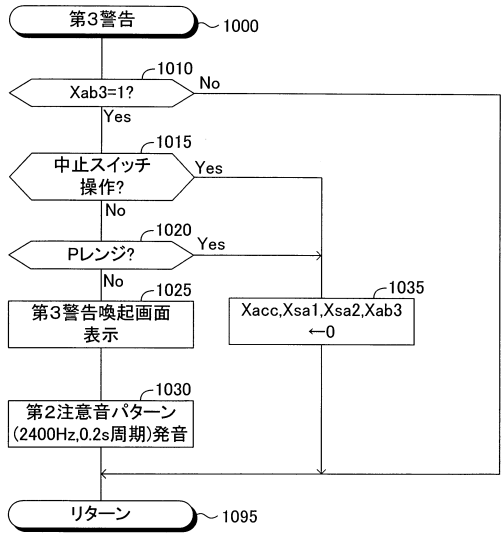


30

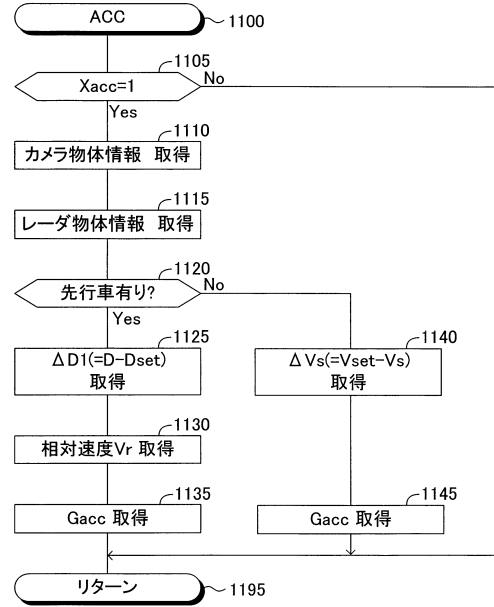
40

50

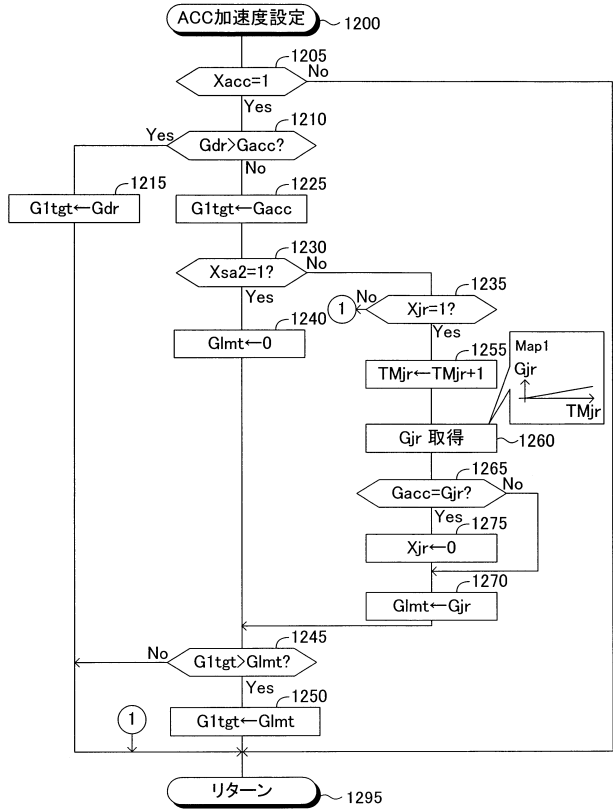
【図 1 0】



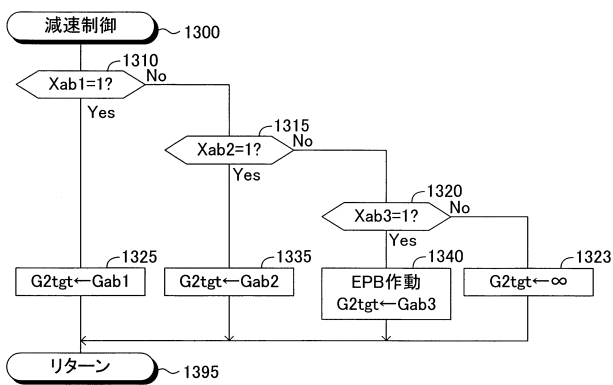
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3 A】



10

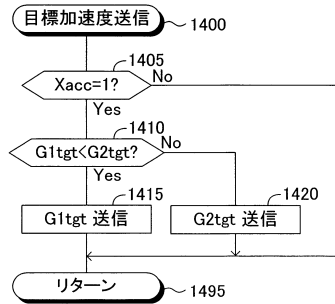
20

30

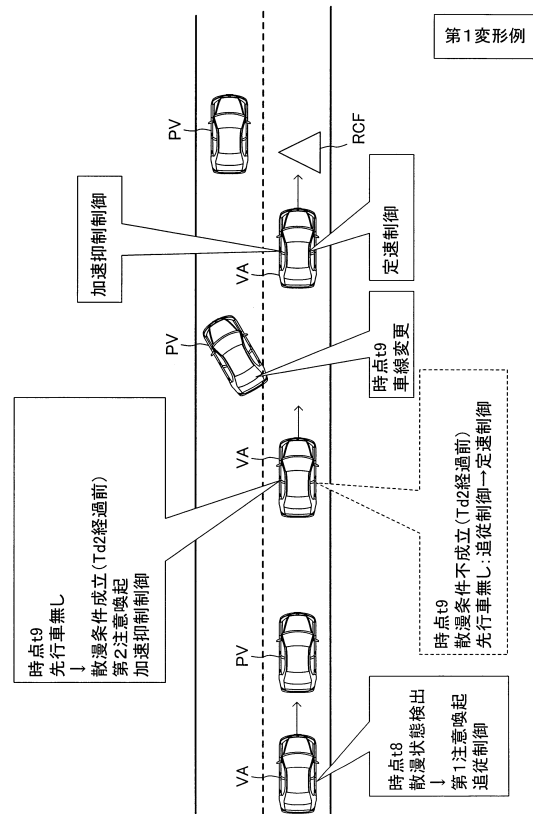
40

50

【図 13 B】



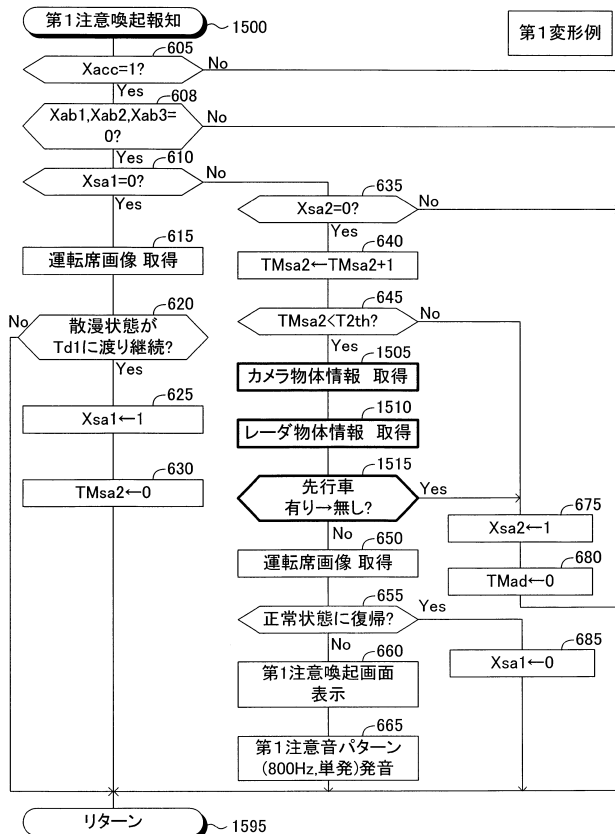
【図 14】



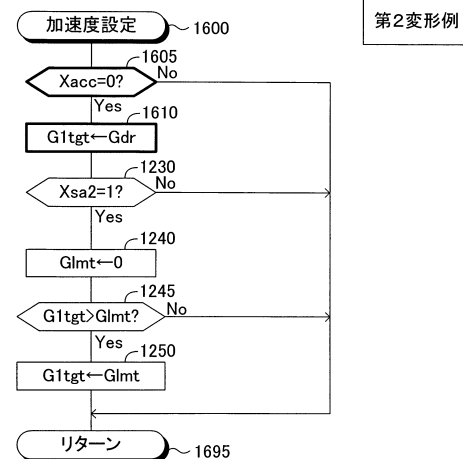
10

20

【図 15】



【図 16】



30

40

50

フロントページの続き

F ターム (参考) CC12 CC14 FF10 FF27 FF32 LL01 LL04 LL07 LL08 LL09
 LL20