



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 車両の走行制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の走行制御装置に係り、更に詳細には操舵輪の舵角を制御する自動操舵制御を行うことにより車両を走行路に沿って走行させる車両の走行制御装置に係る。

背景技術

[0002] 自動車等の車両の走行制御装置として、車両が目標軌跡に沿って走行するよう走行軌跡を制御する走行軌跡制御装置や、車線に対する車両の横ずれ量を判定し車両が車線より逸脱することを防止する車線維持装置が知られている。これらの走行制御装置に於いては、運転者の操舵操作の有無に関係なく操舵輪が舵角可変装置によって自動的に操舵される自動操舵制御が行われる。

[0003] 走行制御装置の自動操舵制御に於いては、CCDカメラの如き撮像装置により車両前方の情報が取得され、取得された画像情報に基づいて車両が走行する走行路が設定され、設定された走行路に沿って車両が走行するよう操舵輪の舵角が制御される。この場合、走行路の設定は、取得された画像情報を電子的に処理し、白線、ガードレール、中央分離帯、路肩等の走行路の境界を判定することによって行われる。

[0004] 車両の走行状況によっては、例えば、霧などの視界不良や撮像装置の異常の如く、撮像装置が予め設定された距離範囲までの情報を取得することができなくなることがある。そのような状況になると適正な走行制御を行うことができないので、例えば、特開平10-76965号公報に記載されている如く、走行制御が中止される旨の警報が発せられて走行制御が中止され、操舵モードが自動操舵モードより手動操舵モードへ移行する。

[0005] また、例えば、特開2001-22444号公報に記載されている如く、撮像装置が一時的に車両前方の情報を適正に取得できなくなって走行制御を

中止する必要が生じたときには、走行制御が断続的にならないよう、車両を減速させることも既に知られている。

発明の概要

[0006] 〔発明が解決しようとする課題〕

走行制御装置に於いて、例えば、上記特開平 10-76965 号公報に記載されている如く、車両を減速させることなく走行制御が中止されると、運転者が自動操舵モードより手動操舵モードへの移行に良好に対処できないことがある。

[0007] また、上記特開 2001-22444 号公報に記載されている如く、走行制御が断続的になることを防止するために車両を減速させるのではなく、走行制御が中止される際に運転者が操舵モードの移行に対処し易くするために車両を減速させることが考えられる。しかし、運転者が操舵モードの移行に対処し易くすべく、車両の減速度が高く設定されると、車両の乗員が減速に起因する違和感を覚え易くなる。逆に、車両の乗員が違和感を覚え難くすべく、車両の減速度が低く設定されると、車速の低下が不十分になり、運転者が操舵モードの移行に良好に対処することができないだけでなく、操舵モードが移行する際に車両の走行挙動に急激な変化が生じる虞れが高くなる。

[0008] また、撮像装置が車両前方の情報を適正に取得することができなくなっても、それまでに取得された情報に基づいて暫くの間暫定的な走行制御を継続すると共に車両を減速させることが考えられる。しかし、車両の減速度が低く設定されると、暫定的な走行制御中に車両が走行する距離が短い場合や車速が高い場合には、車速の低下が不足して暫定的な走行制御の継続時間が短くなり、運転者が操舵モードの移行に良好に対処することができなくなる。逆に、車両の減速度が高く設定されると、車速が速く低下するので、暫定的な走行制御中に車両が走行する距離が長い場合や車速が低い場合には、暫定的な走行制御の継続時間が長くなり過ぎる。

[0009] 本発明は、従来の走行制御装置に於ける上述の如き問題に鑑みてなされたものである。そして、本発明の主要な課題は、減速に起因する違和感や車両

の走行挙動の急激な変化を抑制しつつ運転者が操舵モードの移行に良好に対処できるよう、暫定的な走行制御の継続時間を適正な長さにすることである。

〔課題を解決するための手段及び発明の効果〕

[0010] 上述の主要な課題は、本発明によれば、車両の周囲の情報を取得し、取得した周囲の情報に基づいて車両が今後走行する走行路を設定し、設定した走行路に沿って車両を走行させる走行制御を行い、周囲の情報を正常に取得することができなくなったときには、設定済の走行路に沿って車両を走行させる暫定の走行制御を実行しつつ車速を低下させる車両の走行制御装置に於いて、暫定の走行制御を開始してから車両が設定済の走行路の走行を完了するまでの暫定の走行時間を推定し、暫定の走行時間が短いときには暫定の走行時間が長いときに比して目標減速度が高くなるよう、暫定の走行時間に応じて目標減速度を可変設定し、車両の減速度が目標減速度になるよう車両を減速させることを特徴とする車両の走行制御装置によって達成される。

[0011] 上記の構成によれば、暫定の走行制御を開始してから車両が設定済の走行路の走行を完了するまでの暫定の走行時間が推定される。そして、暫定の走行時間が短いときには暫定の走行時間が長いときに比して目標減速度が高くなるよう、暫定の走行時間に応じて目標減速度が可変設定される。

[0012] 従って、設定済の走行路の距離が短い場合や車速が高い場合には、車両の減速度を高くし、これにより暫定の走行制御の継続時間が過剰に短くなることを防止し、運転者が操舵モードの移行に良好に対処することができるようにすることができる。また、車速が高い状況にて暫定の走行制御が終了し、運転者による操舵モードが開始することに起因して車両の走行挙動が急変する虞れを低減することができる。逆に、設定済の走行路の距離が長い場合や車速が低い場合には、目標減速度を低くし、車速が過剰に低下して暫定の走行制御の継続時間が過剰に長くなることを防止することができる。また、車両の減速度が高いことに起因して車両の乗員が異和感を覚える虞れを低減することができる。

- [0013] また、上記の構成に於いて、走行制御装置は、暫定の走行制御を開始する際の車速を基準車速として、基準車速が高いときには基準車速が低いときに比して目標減速度が低くなるよう、基準車速に応じて目標減速度を可変設定するようになってよい。
- [0014] 一般に、車両が自動的に減速されることに起因して車両の乗員が覚える異和感は、車速が低い状況に於けるによりも車速が高い状況に於いて顕著である。上記の構成によれば、基準車速が高いときには基準車速が低いときに比して減速度が低くなる。従って、設定済の走行路の距離は短いが基準車速が低い状況に於いて、車両の減速度が不必要に低くなることを防止しつ、設定済の走行路の距離は長いが基準車速が高い状況に於いて、乗員が異和感を覚える虞れを効果的に低減することができる。
- [0015] 尚、車両が自動的に減速されることに起因して車両の乗員が覚える異和感は、暫定の走行制御を開始する際の目標減速度の増大率が低いほど軽微になる。従って、暫定の走行制御を開始する際の目標減速度の増大率も、基準車速が高いときには基準車速が低いときに比して低くなるよう、基準車速に応じて可変設定されてもよい。
- [0016] また、上記の構成に於いて、走行制御装置は、車輪の舵角を変化させる舵角可変装置を含み、走行制御装置は、設定した走行路に沿って車両を走行させるための車両の目標状態量を演算し、目標状態量に基づいて車輪の目標舵角を演算し、車輪の舵角が目標舵角になるよう舵角可変装置を制御することにより走行制御及び暫定の走行制御を行い、走行制御中には目標状態量に対する車輪の目標舵角のゲインを車速に応じて可変設定するが、暫定の走行制御中にはゲインを車速に応じて可変設定しないようになってよい。
- [0017] 上記の構成によれば、目標状態量に対する車輪の目標舵角のゲインは、走行制御中には車速に応じて変化するが、暫定の走行制御中には車速に応じて変化しない。よって、走行制御中には車速に応じたゲインにて車輪の舵角を制御することができると共に、暫定の走行制御中には減速制御により車速が低下されることに伴ってゲインが変化すること及びこれに起因して車両の走

行挙動が悪化する虞れを低減することができる。

[0018] また、上記の構成に於いて、走行制御装置は、車両が設定済の走行路に沿う走行を完了するときには、暫定の走行制御及び車両の減速を終了させるようになっていてよい。

[0019] 上記の構成によれば、暫定の走行制御が終了しているにも拘わらず車両の減速が不必要に継続されて車速が不必要に低下されることを確実に防止することができる。

[0020] また、上記の構成に於いて、走行制御装置は、暫定の走行制御の実行中に運転者により操舵操作、減速操作、加速操作の何れかが行われたときには、暫定の走行制御及び車両の減速を終了させるようになっていてよい。

[0021] 上記の構成によれば、運転者により操舵操作、減速操作、加速操作の何れかが行われると、暫定の走行制御及び車両の減速が終了する。従って、運転者は、暫定の走行制御が実行されていても、操舵操作、減速操作、加速操作の何れかを行うことにより、暫定の走行制御を終了させて操舵モードを手動操舵モードに移行させると共に、車両の減速を終了させることができる。換言すれば、暫定の走行制御よりも運転者の運転意思を優先させることができる。

[0022] また、上記の構成に於いて、走行制御装置は、暫定の走行制御中に車両の周囲の情報を正常に取得することができるようになったときには、暫定の走行制御及び車速の低下を終了させて走行制御を再開するようになっていてよい。

[0023] 上記の構成によれば、暫定の走行制御中に車両の周囲の情報を正常に取得することができるようになると、暫定の走行制御及び車速の低下が終了され、走行制御が再開される。従って、車両の周囲の情報を正常に取得することができるようになっているにも拘わらず、暫定の走行制御及び車速の低下が不必要に継続することを確実に防止することができると共に、走行制御を確実に再開させることができる。

[0024] 本発明の一つの好ましい態様によれば、走行制御装置は、暫定の走行制御

を開始する際の車速を基準車速として、設定済の走行路の距離を基準車速にて除算することにより暫定の走行時間を推定するようになっていてよい。

[0025] 本発明の他の一つの好ましい態様によれば、走行制御装置は、基準車速が高いときには基準車速が低いときに比して低くなるよう、暫定の走行制御を開始する際の目標減速度の増大率を基準車速に応じて可変設定するようになっていてよい。

[0026] 本発明の他の一つの好ましい態様によれば、設定した走行路に沿って車両を走行させるための車両の目標状態量は、車両の目標横加速度、車両の目標ヨーレート、車両の目標ヨーモーメント、車両の目標横力の何れかであってよい。

[0027] 本発明の他の一つの好ましい態様によれば、走行制御中には目標状態量に対する車輪の目標舵角のゲインは、車速が低いほど車両の旋回を促進する側へ変化するように可変設定されてよい。

[0028] 本発明の他の一つの好ましい態様によれば、走行制御装置は、運転者により操舵操作、が行われたときには、暫定の走行制御及び車両の減速を同時に終了させるが、運転者により減速操作又は加速操作が行われたときには、車両の減速を終了させ、しかる後暫定の走行制御を終了させるようになっていてよい。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]前輪用の舵角可変装置及び後輪操舵装置が搭載された車両に適用された本発明による車両の走行制御装置の一つの実施形態を示す概略構成図である。

[図2]実施形態に於ける走行制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図3]図2のステップ300に於いて実行される通常の軌跡制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図4]図2のステップ500に於いて実行される暫定の軌跡制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図5]図2のステップ600に於いて実行される車両の制動制御ルーチンを示

すフローチャートである。

[図6]車両の目標横加速度 G_{yt} に基づいて通常の軌跡制御のための前輪の基本目標舵角 θ_{lkafb} を演算するためのマップである。

[図7]車両の目標横加速度 G_{yt} に基づいて通常の軌跡制御のための後輪の基本目標舵角 θ_{lkarb} を演算するためのマップである。

[図8]車速 V に基づいて前輪の目標舵角 δ_{lkaf} のための定常ゲイン K_{sf} を演算するためのマップである。

[図9]車速 V に基づいて前輪の目標舵角 δ_{lkaf} のための微分ゲイン K_{df} を演算するためのマップである。

[図10]車速 V に基づいて後輪の目標舵角 δ_{lkar} のための定常ゲイン K_{sr} を演算するためのマップである。

[図11]車速 V に基づいて後輪の目標舵角 δ_{lkar} のための微分ゲイン K_{dr} を演算するためのマップである。

[図12]暫定の走行時間 T_p 及び車速 V に基づいて暫定の軌跡制御に於ける車両の目標減速度 G_{xbr} を演算するためのマップである。

[図13]定速走行での通常の軌跡制御中に車両の前方の情報を正常に取得することができなくなった場合について、軌跡制御、減速制御及び車速 V の変化の一例を示す図である。

[図14]暫定の軌跡制御中に減速制御が行われない走行制御装置に於いて、定速走行での通常の軌跡制御中に車両の前方の情報を正常に取得することができなくなった場合について、軌跡制御、減速制御及び車速 V の変化の一例を示す図である。

[図15]車両が暫定の目標軌跡の終点まで走行する前に、運転者により操舵操作、減速操作、加速操作の少なくとも何れかが行われた場合について、軌跡制御、減速制御及び車速 V の変化の一例を示す図である。

[図16]修正例に於いて、車両が暫定の目標軌跡の終点まで走行する前に、運転者により加速操作が行われた場合について、軌跡制御、減速制御及び車速 V の変化の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下に添付の図を参照しつつ、本発明を好ましい実施形態について詳細に説明する。

[0031] 図1は前輪用の舵角可変装置及び後輪操舵装置が搭載された車両に適用された本発明による車両の走行制御装置の一つの実施形態を示す概略構成図である。

[0032] 図1に於いて、本発明による走行制御装置10は車両12に搭載され、舵角可変装置14及びこれを制御する電子制御装置16を含んでいる。また図1に於いて、18FL及び18FRはそれぞれ車両12の左右の前輪を示し、18RL及び18RRはそれぞれ左右の後輪を示している。操舵輪である左右の前輪18FL及び18FRは運転者によるステアリングホイール20の操作に応答して駆動されるラック・アンド・ピニオン型の電動式パワーステアリング装置22によりラックバー24及びタイロッド26L及び26Rを介して転舵される。

[0033] 操舵入力装置であるステアリングホイール20はアップステアリングシャフト28、舵角可変装置14、ロアステアリングシャフト30、ユニバーサルジョイント32を介してパワーステアリング装置22のピニオンシャフト34に駆動接続されている。舵角可変装置14はハウジング14Aの側にてアップステアリングシャフト28の下端に連結され、回転子14Bの側にて図には示されていない減速機構を介してロアステアリングシャフト30の上端に連結された補助転舵駆動用の電動機36を含んでいる。

[0034] かくして舵角可変装置14はアップステアリングシャフト28に対し相対的にロアステアリングシャフト30を回転駆動することにより、左右の前輪18FL及び18FRをステアリングホイール20に対し相対的に補助転舵駆動する。よって、舵角可変装置14は、ステアリングギヤ比（操舵伝達比の逆数）を増減変化させるステアリングギヤ比可変装置（VGRS）として機能する。また、舵角可変装置14は、運転者の操舵操作の有無に関係なく左右の前輪の舵角を変化させることにより、ステアリングホイール20の回転位

置と前輪の舵角との関係を変更する前輪用舵角可変装置としても機能する。後に詳細に説明する如く、舵角可変装置 1 4 は電子制御装置 1 6 の舵角制御部により制御される。

[0035] 左右の後輪 1 8 RL 及び 1 8 RR は左右の前輪 1 8 FL 及び 1 8 FR の操舵とは独立に、後輪操舵装置 4 2 の電動式のパワーステアリング装置 4 4 によりタイロッド 4 6 L 及び 4 6 R を介して操舵される。よって、後輪操舵装置 4 2 は、運転者の操舵操作に依存せず左右の後輪の舵角を変化させる後輪用舵角可変装置として機能し、後述の如く電子制御装置 1 6 の舵角制御部により制御される。

[0036] 図示の後輪操舵装置 4 2 は周知の構成の電動式補助ステアリング装置であり、電動機 4 8 A と、電動機 4 8 A の回転をリレーロッド 4 8 B の往復運動に変換する例えばねじ式の運動変換機構 4 8 C とを有する。リレーロッド 4 8 B はタイロッド 4 6 L、4 6 R 及び図には示されていないナックルアームと共働してリレーロッド 4 8 B の往復運動により左右の後輪 1 8 RL 及び 1 8 RR を転舵駆動する転舵機構を構成している。

[0037] 図には詳細に示されていないが、変換機構 4 8 C は電動機 4 8 A の回転をリレーロッド 4 8 B の往復運動に変換するが、左右の後輪 1 8 RL 及び 1 8 RR が路面より受けリレーロッド 4 8 B に伝達された力を電動機 4 8 A へ伝達せず、従ってリレーロッド 4 8 B に伝達された力によって電動機 4 8 A が回転駆動されることがないように構成されている。

[0038] 図示の実施形態に於いては、電動式パワーステアリング装置 2 2 はラック同軸型の電動式パワーステアリング装置であり、電動機 5 0 と、電動機 5 0 の回転トルクをラックバー 2 4 の往復動方向の力に変換する例えばボールねじ式の変換機構 5 2 とを有する。電動式パワーステアリング装置 2 2 は電子制御装置 1 6 の電動式パワーステアリング装置（EPS）制御部によって制御される。電動式パワーステアリング装置 2 2 はハウジング 5 4 に対し相対的にラックバー 2 4 を駆動する補助操舵力を発生することにより、運転者の操舵負担を軽減すると共に舵角可変装置 1 4 の作動を補助する操舵アシ

スト力発生装置として機能する。

[0039] 尚、舵角可変装置 14 及び後輪操舵装置 42 は、運転者の操舵操作によらずそれぞれ前輪及び後輪の舵角を変化させることができる限り、任意の構成のものであってよい。また、操舵アシスト力発生装置も補助操舵力を発生することができる限り任意の構成のものであってよい。更に、操舵入力装置はステアリングホイール 20 であるが、操舵入力装置はジョイスティック型の操舵レバーであってもよい。

[0040] 各車輪の制動力は制動装置 60 の油圧回路 62 によりホイールシリンダ 64 FL、64 FR、64 RL、64 RR 内の圧力、即ち制動圧が制御されることによって制御される。図 1 には示されていないが、油圧回路 62 はオイルリザーバ、オイルポンプ、種々の弁装置等を含み、各ホイールシリンダの制動圧は通常時には運転者によるブレーキペダル 66 の踏み込み操作に応じて駆動されるマスタシリンダ 68 により制御される。また各ホイールシリンダの制動圧は必要に応じて油圧回路 62 が電子制御装置 16 の制動力制御部によって制御されることにより個別に制御される。かくして制動装置 60 は運転者の制動操作とは無関係に各車輪の制動力を個別に制御可能である。

[0041] 図示の実施形態に於いては、アップステアリングシャフト 28 には、該アップステアリングシャフトの回転角度を操舵角 MA として検出する操舵角センサ 70 が設けられている。ピニオンシャフト 34 には、操舵トルク MT を検出する操舵トルクセンサ 72 が設けられている。舵角可変装置 14 には、その相対回転角度 θ_{re} 、即ちアップステアリングシャフト 28 に対するロアステアリングシャフト 30 の相対回転角度を検出する回転角度センサ 74 が設けられている。

[0042] 操舵角 MA を示す信号、操舵トルク MT を示す信号、相対回転角度 θ_{re} を示す信号は、車速センサ 76 により検出された車速 V を示す信号と共に、電子制御装置 16 の舵角制御部及び EPS 制御部へ入力される。尚、ロアステアリングシャフト 30 の回転角度が検出され、相対回転角度 θ_{re} は、操舵角 θ とロアステアリングシャフト 30 の回転角度との差として求められてもよ

い。

[0043] また、車両 12 には車両の前方を撮影する CCD カメラ 78 及び車両の乗員により操作され車両を走行路に沿って走行させる軌跡制御（「LKA（レーンキープアシスト）制御」とも呼ばれる）を行うか否かを選択するための選択スイッチ 80 が設けられている。CCD カメラ 78 により撮影された車両の前方の画像情報を示す信号及び選択スイッチ 80 の位置を示す信号は電子制御装置 16 の走行制御部へ入力される。尚、車両の前方の画像情報や走行路の情報は CCD カメラ以外の手段により取得されてもよい。また、軌跡制御を実行するための車両の周囲の情報には、車両の前方の情報に加えて例えば車両の側方の如く前方の以外の情報が含まれていてもよい。

[0044] 電子制御装置 16 の各制御部はそれぞれ CPU と ROM と RAM と入出力ポート装置とを有し、これらが双方向性のコモンバスにより互いに接続されたマイクロコンピュータを含むものであってよい。また操舵角センサ 70、操舵トルクセンサ 72、回転角度センサ 74 は、それぞれ車両の左旋回方向への操舵又は転舵の場合を正として操舵角 MA、操舵トルク MT、相対回転角度 θ_{re} を検出する。

[0045] 後に詳細に説明する如く、電子制御装置 16 は、選択スイッチ 80 がオンであるときには、図 2 等に応示されたフローチャートに従って舵角可変装置 14 を制御することにより、車両を走行路に沿って走行させる通常の軌跡制御又は暫定の軌跡制御を行う。通常の軌跡制御及び暫定の軌跡制御に於いては、前輪及び後輪が運転者の操舵操作に依存せずに舵角可変装置 14 等により自動操舵モードにて操舵される。

[0046] 特に、電子制御装置 16 は、CCD カメラ 78 による車両の前方の撮影により車両の前方の情報を正常に取得することができるときには、図 3 に示されたフローチャートに従って通常の軌跡制御を行う。即ち、電子制御装置 16 は、撮影情報の解析により今後走行する走行路を設定し、車両を走行路に沿って走行させるための目標軌跡を設定し、車両が目標軌跡に沿って走行するよう前輪及び後輪の舵角を制御する。

[0047] これに対し、電子制御装置 16 は、CCD カメラ 78 による車両の前方の撮影により車両の前方の情報を正常に取得することができないときには、図 4 に示されたフローチャートに従って暫定の軌跡制御を行う。即ち、電子制御装置 16 は、通常の軌跡制御中に設定された走行路に沿って走行させるための目標軌跡を暫定の目標軌跡として、車両が暫定の目標軌跡に沿って走行するよう前輪及び後輪の舵角を制御する。

[0048] また、電子制御装置 16 は、暫定の軌跡制御を行うときには、図 5 に示されたフローチャートに従って車両の減速制御を行い、これにより車速を低下させる。そして、電子制御装置 16 は、暫定の軌跡制御を完了するときには、減速制御を終了させると共に、操舵モードを自動操舵モードから手動操舵モードへ移行させる。これに対し、電子制御装置 16 は、通常の軌跡制御へ復帰することが可能になったときには、暫定の軌跡制御及び減速制御を終了させると共に、走行制御を通常の軌跡制御に復帰させる。

[0049] 更に、電子制御装置 16 は、操舵トルク MT 等に基づいて電動式パワーステアリング装置 22 を制御し、運転者の操舵負担を軽減すると共に、舵角可変装置 14 が左右前輪の舵角を通常の軌跡制御又は暫定の軌跡制御の目標舵角に制御することを補助する。

[0050] <走行制御ルーチン>

次に図 2 に示されたフローチャートを参照して実施形態に於ける走行制御ルーチンについて説明する。尚、図 2 に示されたフローチャートによる制御は、選択スイッチ 80 がオフからオンへ切り替えられたときに開始され、所定の時間毎に繰返し実行される。

[0051] まずステップ 50 に於いては、操舵角センサ 70 により検出された操舵角 MA を示す信号等の読み込みが行われる。

[0052] ステップ 100 に於いては、CCD カメラ 78 による車両の前方の撮影により車両の前方の情報を正常に取得することができるか否かの判別が行われる。そして、否定判別が行われたときには制御はステップ 350 へ進み、肯定判別が行われたときには制御はステップ 150 へ進む。

- [0053] ステップ１５０に於いては、暫定の軌跡制御中であるか否かの判別が行われる。そして、肯定判別が行われたときには制御はステップ８５０へ進み、否定判別が行われたときには制御はステップ２００へ進む。
- [0054] ステップ２００に於いては、通常の軌跡制御が実行されていることを示す表示が、図１の表示装置８２に表示され、或いはその表示が継続される。
- [0055] ステップ３００に於いては、図３に示されたフローチャートに従って、後述の如く通常の軌跡制御が実行され、これにより車両が目標軌跡に沿って走行するよう前輪及び後輪の舵角が制御される。
- [0056] ステップ３５０に於いては、暫定の軌跡制御の終了条件が成立しているか否かの判別が行われる。そして、肯定判別が行われたときには制御はステップ７００へ進み、否定判別が行われたときには制御はステップ４００へ進む。
- [0057] 尚、この場合、下記の何れかが判定されたときに軌跡制御の終了条件が成立したと判定されてよい。
- a １：後述のステップ５００に於いて設定された暫定の目標軌跡に沿う走行が完了した。
 - a ２：運転者により操舵操作、減速操作、加速操作の少なくとも何れかが行われた。
- [0058] ステップ４００に於いては、暫定の軌跡制御が実行されていることを示す表示が表示装置８２に表示され、或いはその表示が継続される。
- [0059] ステップ５００に於いては、図４に示されたフローチャートに従って、後述の如く暫定の軌跡制御が実行され、これにより車両が暫定の目標軌跡に沿って走行するよう前輪及び後輪の舵角が制御される。
- [0060] ステップ６００に於いては、図５に示されたフローチャートに従って、後述の如く車両の減速制御が実行され、これにより車両の減速速度が目標減速度になるよう、図には示されていないエンジンの出力が０に制御されると共に車輪の制動力が制御される。
- [0061] ステップ７００に於いては、暫定の軌跡制御が終了して操舵モードが自動

操舵モードより手動操舵モードへ移行する旨を示す視覚及び／又は聴覚による告知情報が、表示装置 82 により車両の乗員に発せられる。

[0062] ステップ 750 に於いては、暫定の軌跡制御が終了せしめられ、これにより操舵モードが自動操舵モードより手動操舵モードへ移行する。

[0063] ステップ 800 に於いては、車両の目標減速度が漸次 0 まで低減されることにより、目標減速度に基づく車両の減速制御が終了せしめられ、車速の低下が終了する。

[0064] ステップ 850 に於いては、暫定の軌跡制御が終了して軌跡制御が通常の軌跡制御に復帰する旨を示す視覚及び／又は聴覚による告知情報が、表示装置 82 により車両の乗員に発せられる。

[0065] ステップ 900 に於いては、暫定の軌跡制御が終了せしめられ、軌跡制御が通常の軌跡制御に復帰する。

[0066] ステップ 950 に於いては、ステップ 800 の場合と同様に、目標減速度に基づく車両の減速制御が終了せしめられ、これにより車速の低下が終了する。

[0067] <通常の軌跡制御ルーチン>

図 3 に示された通常の軌跡制御ルーチンのステップ 310 に於いては、C D カメラ 78 により撮影された車両の前方の画像情報の解析等により、車両が今後走行する走行路が設定されると共に、該走行路に沿う通常の目標軌跡が設定される。尚、車両の目標軌跡の設定は、画像情報の解析と図には示されていないナビゲーション装置よりの情報との組合せに基づいて行われてもよい。

[0068] ステップ 320 に於いては、通常の目標軌跡の曲率 R （半径の逆数）、目標軌跡に対する車両の横方向の偏差 Y 及びヨー角の偏差 ϕ が演算される。尚、目標軌跡の曲率 R 等は、車両を通常の目標軌跡に沿って走行させる軌跡制御を行うために必要なパラメータであるが、それらの演算要領は本発明の要旨をなすものではないので、これらのパラメータは任意の要領にて演算されてよい。このことは、後述の暫定の目標軌跡の曲率 R 等についても同様であ

る。

- [0069] ステップ330に於いては、上記軌跡制御のパラメータに基づいて車両を通常の目標軌跡に沿って走行させるために必要な車両の目標状態量として目標横加速度 G_{yt} が演算される。尚、目標横加速度 G_{yt} は上記軌跡制御用パラメータの関数により演算されてよく、また、上記軌跡制御用パラメータと目標横加速度 G_{yt} との関係を示すマップが設定され、上記軌跡制御用パラメータに基づいてマップより目標横加速度 G_{yt} が演算されてもよい。このことは、後述の暫定の目標軌跡の曲率 R 等に基づく車両の目標横加速度 G_{yt} についても同様である。
- [0070] ステップ340に於いては、車両の目標横加速度 G_{yt} に基づいて図6に示されたマップより通常の軌跡制御のための前輪の基本目標舵角 δ_{lkafb} が演算される。
- [0071] ステップ350に於いては、車両の目標横加速度 G_{yt} に基づいて図7に示されたマップより通常の軌跡制御のための後輪の基本目標舵角 δ_{lkarb} が演算される。
- [0072] ステップ360に於いては、車速 V に基づいて図8及び図9に示されたマップよりそれぞれ前輪の目標舵角 δ_{lkaf} のための定常ゲイン K_{sf} 及び微分ゲイン K_{df} が演算される。また、車速 V に基づいて図10及び図11に示されたマップよりそれぞれ後輪の目標舵角 δ_{lkar} のための定常ゲイン K_{sr} 及び微分ゲイン K_{dr} が演算される。
- [0073] 図8に示されている如く、前輪の目標舵角 δ_{lkaf} のための定常ゲイン K_{sf} は、車速 V が低いほど大きくなるよう演算される。また、図10に示されている如く、後輪の目標舵角 δ_{lkar} のための定常ゲイン K_{sr} は、中高速域に於いては車速 V が低いほど前輪に対する同相度合が低くなるよう演算され、低速域に於いては車速 V が低いほど前輪に対する逆相度合が高くなるよう演算される。よって、通常の軌跡制御に於ける目標横加速度 G_{yt} に対する前輪及び後輪の舵角のゲインは、車速 V が低いほど車両の旋回を促進する側へ高くなるよう、車速 V に応じて可変設定される。

[0074] ステップ370に於いては、前輪の基本目標舵角 $\delta lkafb$ の時間微分値 $\delta lkafb_d$ が演算されると共に、下記の式(1)に従って前輪の目標舵角 $\delta lkaf$ が演算される。

$$\delta lkaf = K_{sf} \delta lkafb + K_{df} \delta lkafb_d \quad \cdots (1)$$

[0075] ステップ380に於いては、後輪の基本目標舵角 $\delta lkarb$ の時間微分値 $\delta lkarb_d$ が演算されると共に、下記の式(2)に従って後輪の目標舵角 $\delta lkar$ が演算される。

$$\delta lkar = K_{sr} \delta lkarb + K_{dr} \delta lkarb_d \quad \cdots (2)$$

[0076] ステップ390に於いては、左右の前輪18FL及び18FRの舵角 δf が目標舵角 $\delta lkaf$ になるよう、舵角可変装置14が制御される。また、左右の後輪18RL及び18RRの舵角 δr が目標舵角 $\delta lkar$ になるよう、後輪操舵装置42が制御される。

[0077] <暫定の軌跡制御ルーチン>

図4に示された暫定の軌跡制御ルーチンのステップ505に於いては、ステップ100に於いて否定判別が行われる直前に設定された走行路に基づいて暫定の目標軌跡が設定されているか否かの判別が行われる。そして、肯定判別が行われたときには制御はステップ520へ進み、否定判別が行われたときには制御はステップ510へ進む。

[0078] ステップ510に於いては、ステップ100に於いて否定判別が行われる直前に設定された走行路に基づいて暫定の目標軌跡が設定される。尚、暫定の目標軌跡は、ステップ100に於いて否定判別が行われる直前に設定された通常の目標軌跡に基づいて設定されてもよい。

[0079] ステップ515に於いては、上述のステップ360の場合と同様の要領にて、その時の車速 V （「基準車速」という）に基づいて前輪の目標舵角 $\delta lkaf$ のための定常ゲイン K_{sf} 及び微分ゲイン K_{df} が演算される。また、車速 V に基づいて後輪の目標舵角 $\delta lkar$ のための定常ゲイン K_{sr} 及び微分ゲイン K_{dr} が演算される。

[0080] ステップ520乃至550及びステップ570乃至590は、目標軌跡が

通常の目標軌跡ではなく暫定の目標軌跡である点を除き、それぞれ上述のステップ320乃至350及びステップ370乃至390と同様に実行される。

[0081] <車両の減速制御ルーチン>

図5に示された車両の減速制御ルーチンのステップ610に於いては、暫定の目標軌跡に於ける車両の目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ が既に設定されているか否かの判別が行われる。そして、肯定判別が行われたときには制御はステップ65へ進み、否定判別が行われたときには制御はステップ620へ進む。

[0082] ステップ620に於いては、暫定の目標軌跡の全長 L_p が推定される。そして、その時の車速、即ち、暫定の軌跡制御開始時の車速である基準車速を V_p として、全長 L_p を基準車速 V_p にて除算することにより、車両が暫定の目標軌跡を全長に亘り走行するに必要な時間である暫定の走行時間 T_p が演算される。

[0083] ステップ630に於いては、暫定の走行時間 T_p 及び車速 V に基づいて図12に示されたマップより暫定の軌跡制御に於ける車両の目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ が演算される。図12に示されている如く、目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ は、暫定の走行時間 T_p が短いほど高く、車速 V が高いほど低くなるよう演算される。

[0084] ステップ640に於いては、車両の減速度を目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ にするための車両全体の目標制動力 $F_{b\text{total}}$ が演算される。また、目標制動力 $F_{b\text{total}}$ 及び制動力の前後輪配分比に基づいて左右前輪及び左右後輪の目標制動力 $F_{b\text{tfl}}$ 、 $F_{b\text{tfr}}$ 、 $F_{b\text{trl}}$ 、 $F_{b\text{trr}}$ が演算される。

[0085] ステップ650に於いては、車両の駆動力が0になるよう、図には示されていないエンジンの出力を0に制御する指令信号が図には示されていないエンジン制御装置へ出力される。

[0086] ステップ660に於いては、左右前輪及び左右後輪の制動力がそれぞれ対応する目標制動力 $F_{b\text{tfl}}$ 、 $F_{b\text{tfr}}$ 、 $F_{b\text{trl}}$ 、 $F_{b\text{trr}}$ になるよう、制御装置60が制御され、これにより車両の減速度が目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ になるよう車速が低下される。

[0087] 尚、図には示されていないが、暫定の軌跡制御の開始時には車両の減速度が目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ まで漸次増大され、これにより车速の低下度合が漸次増大される。この場合、目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ の増大率は、基準车速 V_p が高いほど低くなるよう、基準车速 V_p に応じて可変設定されることが好ましい。

[0088] 次に、車両の種々の走行状況について、上述の実施形態に於ける走行制御を詳細に説明する。

[0089] < A. 車両の前方の情報を正常に取得することができる場合 >

ステップ 100 に於いて肯定判別が行われ、ステップ 150 に於いて否定判別が行われる。そして、ステップ 300 に於いて図 3 に示されたフローチャートに従って通常の軌跡制御が実行される。即ち、車両が通常の目標軌跡に沿って走行するよう前後輪の舵角が制御される。

[0090] この場合、ステップ 600 による車両の減速制御は行われないので、アンチスキッド制御や車両の走行運動の制御等による場合を除き、车速は運転者の加減速操作に基づいて制御される。また、ステップ 200 が実行されるので、表示装置 82 には通常の軌跡制御が実行されていることを示す表示が表示される。

[0091] < B. 車両の前方の情報を正常に取得ができなくなった場合 >

ステップ 100 及び 350 に於いてそれぞれ否定判別が行われる。そして、ステップ 500 に於いて図 4 に示されたフローチャートに従って暫定の軌跡制御が実行される。即ち、車両が暫定の目標軌跡に沿って走行するよう前後輪の舵角が制御される。

[0092] この場合、ステップ 600 による車両の減速制御が行われるので、運転者により加減速操作が行われな限り、車両の減速度が目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ になるよう制御され、これにより车速が低下される。また、ステップ 400 が実行されるので、表示装置 82 には暫定の軌跡制御が実行されていることを示す表示が表示される。

[0093] 例えば、図 13 は定速走行での通常の軌跡制御中に車両の前方の情報を正常に取得ができなくなった場合について、軌跡制御、減速制御及び

車速 V の変化の一例を示している。図 1 3 に示されている如く、時点 t_1 に於いて車両の前方の情報を正常に取得することができなくなり、時点 t_4 に於いて車両が暫定の目標軌跡の全長に亘る走行を完了するとする。

[0094] 時点 t_1 に於いて軌跡制御が通常の軌跡制御から暫定の軌跡制御へ移行し、時点 t_4 に於いて暫定の軌跡制御が終了して操舵モードが自動操舵モードから手動操舵モードへ移行する。暫定の軌跡制御及び減速制御は時点 t_1 から時点 t_4 まで、厳密には時点 t_4 より僅かに後の時点まで行われ、これにより車速 V は時点 t_1 から時点 t_4 まで漸次低下する。

[0095] 図 1 4 は暫定の軌跡制御中に減速制御が行われない走行制御装置に於いて、定速走行での通常の軌跡制御中に車両の前方の情報を正常に取得することができなくなった場合について、軌跡制御、減速制御及び車速 V の変化の一例を示している。

[0096] 図 1 4 に示されている如く、時点 t_1 から時点 t_5 まで暫定の軌跡制御が行われるとすると、時点 t_1 から時点 t_5 までの間にも減速制御は行われないので、車速 V は変化しない。よって、車両は実施形態の場合よりも早く暫定の目標軌跡の走行を完了するので、時点 t_5 は実施形態の場合に於ける暫定の軌跡制御の終了時点 t_4 よりも時点 t_1 に近い。従って、暫定の軌跡制御の継続時間 T_{pa} は実施形態の場合よりも短い。

[0097] 尚、図 1 3 及び図 1 4 に於いてハッチングが施された領域の面積は、暫定の軌跡制御中に車両が走行する距離、即ち、暫定の目標軌跡の全長である。従って、これらの面積は互いに等しい。

[0098] 図 1 3 及び図 1 4 の比較より解る如く、実施形態によれば、暫定の軌跡制御中に減速制御が行われない場合に比して、暫定の軌跡制御の継続時間 T_{pa} を長くすることができる。従って、自動操舵モードによる軌跡制御が終了することを運転者に認知させるための時間を長くできると共に、運転者は余裕を持って手動操舵モードへの移行に備えることができる。

[0099] また、車速 V が低下されるので、車速が低下されない場合に比して、操舵モードが自動操舵モードから手動操舵モードへ移行する際に車両の走行挙動

が急激に変化する虞れを確実に低減することができる。従って、自動操舵モードによる軌跡制御が終了する際に於ける車両の安定性を従来に比して向上させることができる。

[0100] また、暫定の軌跡制御中に減速制御が行われる場合であっても、目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ が一定値であれば、暫定の軌跡制御の継続時間 T_{pa} は車速 V が高いとほど短くなり、また、暫定の目標軌跡の長さが短いほど短くなる。そのため、車速 V が高く暫定の目標軌跡の長さが短い状況に於いては、継続時間 T_{pa} を十分に長くすることができない。逆に、車速 V が低く暫定の目標軌跡の長さが長い状況に於いては、継続時間 T_{pa} が過剰に長くなる。

[0101] 実施形態によれば、ステップ 620 に於いて暫定の目標軌跡の全長 L_p が推定され、その時の車速を基準車速 V_p として、全長 L_p を基準車速 V_p にて除算することにより、車両が暫定の目標軌跡を全長に亘り走行するに必要な時間、即ち、暫定の走行時間 T_p が演算される。そして、ステップ 630 に於いて、暫定の走行時間 T_p が短いほど車両の目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ が高くなるよう、暫定の走行時間 T_p 及び車速 V に基づいて図 12 に示されたマップより目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ が演算される。

[0102] 従って、車速 V が高い状況や暫定の目標軌跡の長さが短い状況に於いて、継続時間 T_{pa} を十分に長くすることができ、逆に、車速 V が低い状況や暫定の目標軌跡の長さが長い状況に於いて、継続時間 T_{pa} が過剰に長くなることを防止することができる。換言すれば、車速 V や暫定の目標軌跡の長さの如何に関係なく、継続時間 T_{pa} を適正に長くすることができる。

[0103] また、図 3 と図 4 との比較より解る如く、ゲイン K_{sf} 、 K_{df} 、 K_{sr} 及び K_{dr} は、暫定の軌跡制御が開始される際の車速 V 、即ち、基準車速 V_p に基づいて演算され、その後車速が変化しても更新されない。よって、暫定の軌跡制御中に行われる減速制御によって車速が漸次低下しても、前輪の目標舵角 δ_{lkaf} のための定常ゲイン K_{sf} は大きくならず、また、後輪の目標舵角 δ_{lkar} のための定常ゲイン K_{sr} の逆相度合も高くない。

[0104] 従って、減速制御による車速の低下に伴って暫定の軌跡制御に於ける目標

横加速度 G_{yt} に対する前輪及び後輪の舵角のゲインが車両の旋回を促進する側へ過剰に高くなることを確実に防止することができる。よって、暫定の軌跡制御中にもゲイン K_{sf} 、 K_{df} 、 K_{sr} 及び K_{dr} が車速 V に応じて可変設定される場合に比して、目標横加速度 G_{yt} に対する前輪及び後輪の舵角のゲインが過剰に高くなることに起因して車両の走行挙動が悪化する虞れを確実に低減することができる。

[0105] また、暫定の軌跡制御中に行われる減速制御によって車両が自動的に減速されると、車両の乗員が違和感を覚えることがある。そして、違和感は車速 V が高く減速度が高いほど顕著になる。

[0106] 実施形態によれば、車両の目標減速度 G_{xbr} は、ステップ 630 に於いて、車速 V が高いほど低くなるよう演算される。従って、車速 V が考慮されることなく車両の目標減速度 G_{xbr} が暫定の走行時間 T_p のみに基づいて演算される場合に比して、車速 V が高い状況にて暫定の軌跡制御が開始される場合に車両の減速に起因して乗員が覚える違和感を低減することができる。

[0107] また、実施形態によれば、減速制御による車両の減速の開始時には、車両の減速度は漸次目標減速度 G_{xbr} になるよう増大され、減速制御による車両の減速の終了時には、車両の減速度は漸次低下して 0 になるよう低減される。従って、減速制御の開始時に車両の減速度が即座に目標減速度 G_{xbr} になるよう制御される場合に比して、暫定の軌跡制御が開始される際に車両が減速されることに起因して乗員が覚える違和感を低減することができる。また、減速制御の終了時に車両の減速度が即座に 0 になるよう制御される場合に比して、暫定の軌跡制御が終了する際に車両の減速が急激に解除されることに起因して乗員が覚える違和感を低減することができる。

[0108] 特に、基準車速 V_p が高いほど低くなるよう、目標減速度 G_{xbr} の増大率が基準車速 V_p に応じて可変設定される場合には、目標減速度 G_{xbr} の増大率が基準車速 V_p に関係なく一定である場合に比して、乗員が覚える違和感を一層効果的に低減することができる。

[0109] < C. 暫定の軌跡制御中に終了条件が成立した場合 >

＜C 1．終了条件が暫定の軌跡制御の完了である場合＞

この場合は、車両が暫定の目標軌跡の終点まで走行した場合であり、ステップ 100 に於いて否定判別が行われ、ステップ 350 に於いて肯定判別が行われる。そして、ステップ 750 に於いて暫定の軌跡制御が終了して操舵モードが自動操舵モードより手動操舵モードへ移行し、ステップ 800 に於いて目標減速度に基づく車両の減速制御が終了することにより車速の低下が終了する。

[0110] 尚、図 13 に示された車両の走行状況に於いて、ステップ 100 に於いて否定判別が行われ、ステップ 350 に於いて肯定判別が行われるのは、時点 t_4 である。

[0111] ＜C 2．終了条件が運転者の運転操作である場合＞

この場合は、車両が暫定の目標軌跡の終点まで走行する前に、運転者により操舵操作、減速操作、加速操作の少なくとも何れかが行われた場合であり、この場合にも、ステップ 100 に於いて否定判別が行われ、ステップ 350 に於いて肯定判別が行われる。そして、ステップ 750 に於いて暫定の軌跡制御が終了して操舵モードが自動操舵モードより手動操舵モードへ移行し、ステップ 800 に於いて目標減速度に基づく車両の減速制御が終了することにより車速の低下が終了する。

[0112] 例えば、図 15 に示されている如く、車両が暫定の目標軌跡の終点まで走行する時点 t_4 よりも前の時点 t_2 に於いて、暫定の軌跡制御が終了して操舵モードが自動操舵モードより手動操舵モードへ移行すると共に、目標減速度に基づく車両の減速制御が終了する。

[0113] 従って、暫定の軌跡制御中に運転者により操舵操作、減速操作、加速操作の何れかが行われた場合には、その段階で暫定の軌跡制御を中止し、運転者による運転操作に応じて車両を走行させる状況に移行することができる。換言すれば、暫定の軌跡制御の継続よりも運転者の運転意思を優先させることができる。

[0114] 尚、上記 C 1 及び C 2 の何れの場合にも、ステップ 700 に於いて暫定の

軌跡制御が終了して操舵モードが自動操舵モードより手動操舵モードへ移行する旨を示す告知情報が表示装置 82 により車両の乗員に発せられる。よって、乗員は暫定の軌跡制御が終了して操舵モードが自動操舵モードより手動操舵モードへ移行することを認識することができる。

[0115] < D. 車両の前方の情報を正常に取得することができるようになった場合 >

ステップ 100 及び 150 に於いてそれぞれ肯定判別が行われる。そして、ステップ 900 に於いて暫定の軌跡制御が終了せしめられ、軌跡制御が通常の軌跡制御に復帰する。また、ステップ 950 に於いて目標減速度に基づく車両の減速制御が終了せしめられ、これにより車速の低下が終了する。

[0116] 従って、暫定の軌跡制御が実行されている状況に於いて、車両の前方の情報を正常に取得することができるようになった場合には、暫定の軌跡制御が不必要に継続されることを防止し、軌跡制御を通常の軌跡制御に復帰させることができる。

[0117] 尚、この場合にも、ステップ 850 に於いて暫定の軌跡制御が終了して軌跡制御が通常の軌跡制御に復帰する旨を示す告知情報が表示装置 82 により車両の乗員に発せられる。よって、乗員は定の軌跡制御が終了して軌跡制御が通常の軌跡制御に復帰することを認識することができる。

[0118] 以上に於いては本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

[0119] 例えば、上述の実施形態に於いては、目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ は、暫定の走行時間 T_p が短いほど高く、車速 V が高いほど低くなるよう、図 12 に示されたマップより演算される。しかし、目標減速度 $G_{x\text{bt}}$ は、暫定の走行時間 T_p が短いほど高くなるよう、暫定の走行時間 T_p のみに基づいて演算されるよう修正されてもよい。

[0120] また、上述の実施形態に於いては、暫定の軌跡制御中に運転者により操舵操作、減速操作、加速操作の何れかが行われた場合には、その段階で暫定の軌跡制御が中止され、目標減速度に基づく車両の減速制御が終了するように

なっている。しかし、運転者による操作が減速操作又は加速操作である場合には、その段階で車両の減速制御は中止されるが、暫定の軌跡制御はその後暫くの間、例えば、他の終了条件が成立するまで継続されるよう修正されてもよい。図 16 は時点 t_3 に於いて運転者により加速操作が行われ、時点 t_3 に於いて車両の減速制御が終了するが、暫定の軌跡制御は車両が暫定の目標軌跡の終点に到達する時点 t_4 まで継続される場合を示している。

[0121] また、上述の実施形態に於いては、暫定の軌跡制御が終了する場合には、終了の要因に関係なく暫定の軌跡制御が終了する時点に於いて暫定の軌跡制御が終了する旨を示す告知情報が表示装置 82 により車両の乗員に発せられる。しかし、車両が暫定の目標軌跡の終点に到達することにより暫定の軌跡制御が終了する場合には、暫定の軌跡制御の終了に先立って暫定の軌跡制御が終了する旨を示す告知情報が発せられるよう修正されてもよい。

[0122] また、上述の実施形態に於いては、目標軌跡の曲率 R （半径の逆数）、目標軌跡に対する車両の横方向の偏差 Y 及びヨー角の偏差 ϕ が演算され、これらに基づいて前輪及び後輪の目標舵角が演算され、前輪及び後輪の舵角が目標舵角になるよう制御される。しかし、走行制御は操舵輪を操舵することにより車両を走行路に沿って走行させることができればよく、例えば車両が車線より逸脱しないよう操舵輪の舵角を制御する車線逸脱防止の如く任意の要領にて達成されてよい。

[0123] また、上述の実施形態に於いては、目標軌跡の曲率 R 、目標軌跡に対する車両の横方向の偏差 Y 及びヨー角の偏差 ϕ に基づいて車両の目標状態量として車両の目標横加速度 G_{yt} が演算され、目標横加速度 G_{yt} に基づいて前輪及び後輪の目標舵角が演算される。しかし、車両の目標状態量は車両の目標ヨーレート、車両の目標ヨーモーメント又は車両の目標横力であってもよい。

[0124] また、上述の実施形態に於いては、前輪及び後輪の舵角が制御されるようになっているが、後輪の舵角の制御は行われなくてもよい。また、前輪の舵角は、舵角可変装置 14 によってアップステアリングシャフト 28 に対し相対的にロアステアリングシャフト 30 が回転駆動されることにより制御され

る。しかし、前輪の舵角は、例えばステアバイワイヤ式のステアリング装置の如く、任意の構成の舵角可変装置により制御されてよい。

請求の範囲

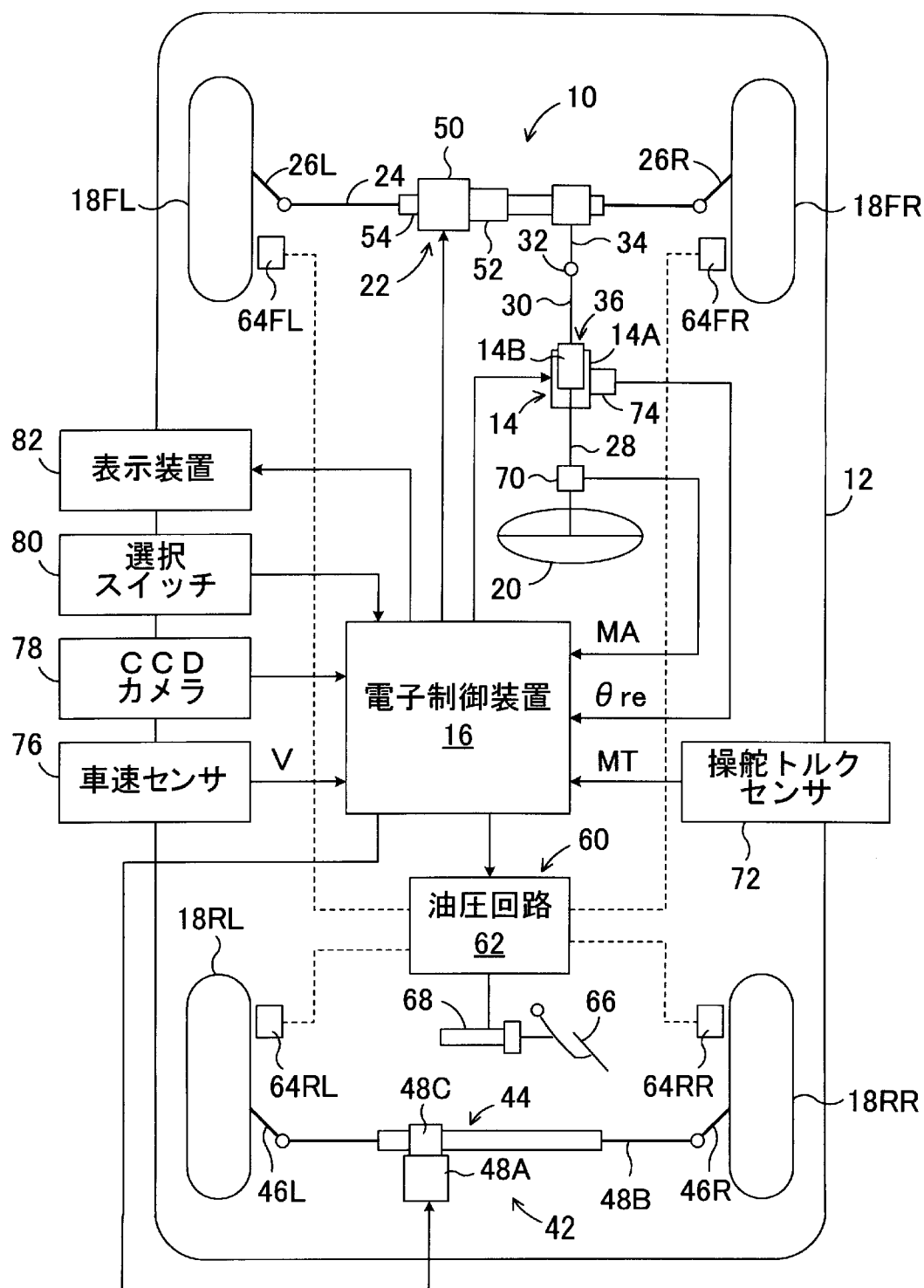
- [請求項1] 車両の周囲の情報を取得し、取得した周囲の情報に基づいて車両が今後走行する走行路を設定し、設定した走行路に沿って車両を走行させる走行制御を行い、周囲の情報を正常に取得することができなくなったときには、設定済の走行路に沿って車両を走行させる暫定の走行制御を実行しつつ車速を低下させる車両の走行制御装置に於いて、前記暫定の走行制御を開始してから車両が前記設定済の走行路に沿う走行を完了するまでの暫定の走行時間を推定し、前記暫定の走行時間が短いときには前記暫定の走行時間が長いときに比して目標減速度が高くなるよう、前記暫定の走行時間に応じて目標減速度を可変設定し、車両の減速度が前記目標減速度になるよう車両を減速させることを特徴とする車両の走行制御装置。
- [請求項2] 前記走行制御装置は、前記暫定の走行制御を開始する際の車速を基準車速として、前記基準車速が高いときには前記基準車速が低いときに比して前記目標減速度が低くなるよう、前記基準車速に応じて前記目標減速度を可変設定することを特徴とする請求項1に記載の車両の走行制御装置。
- [請求項3] 前記走行制御装置は、車輪の舵角を変化させる舵角可変装置を含み、前記走行制御装置は、設定した走行路に沿って車両を走行させるための車両の目標状態量を演算し、前記目標状態量に基づいて車輪の目標舵角を演算し、車輪の舵角が前記目標舵角になるよう前記舵角可変装置を制御することにより前記走行制御及び前記暫定の走行制御を行い、前記走行制御中には前記目標状態量に対する車輪の目標舵角のゲインを車速に応じて可変設定するが、前記暫定の走行制御中には前記ゲインを車速に応じて可変設定しないことを特徴とする請求項1又は2に記載の車両の走行制御装置。
- [請求項4] 前記走行制御装置は、車両が前記設定済の走行路に沿う走行を完了するときには、前記暫定の走行制御及び車両の減速を終了させることを

特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一つに記載の車両の走行制御装置。
。

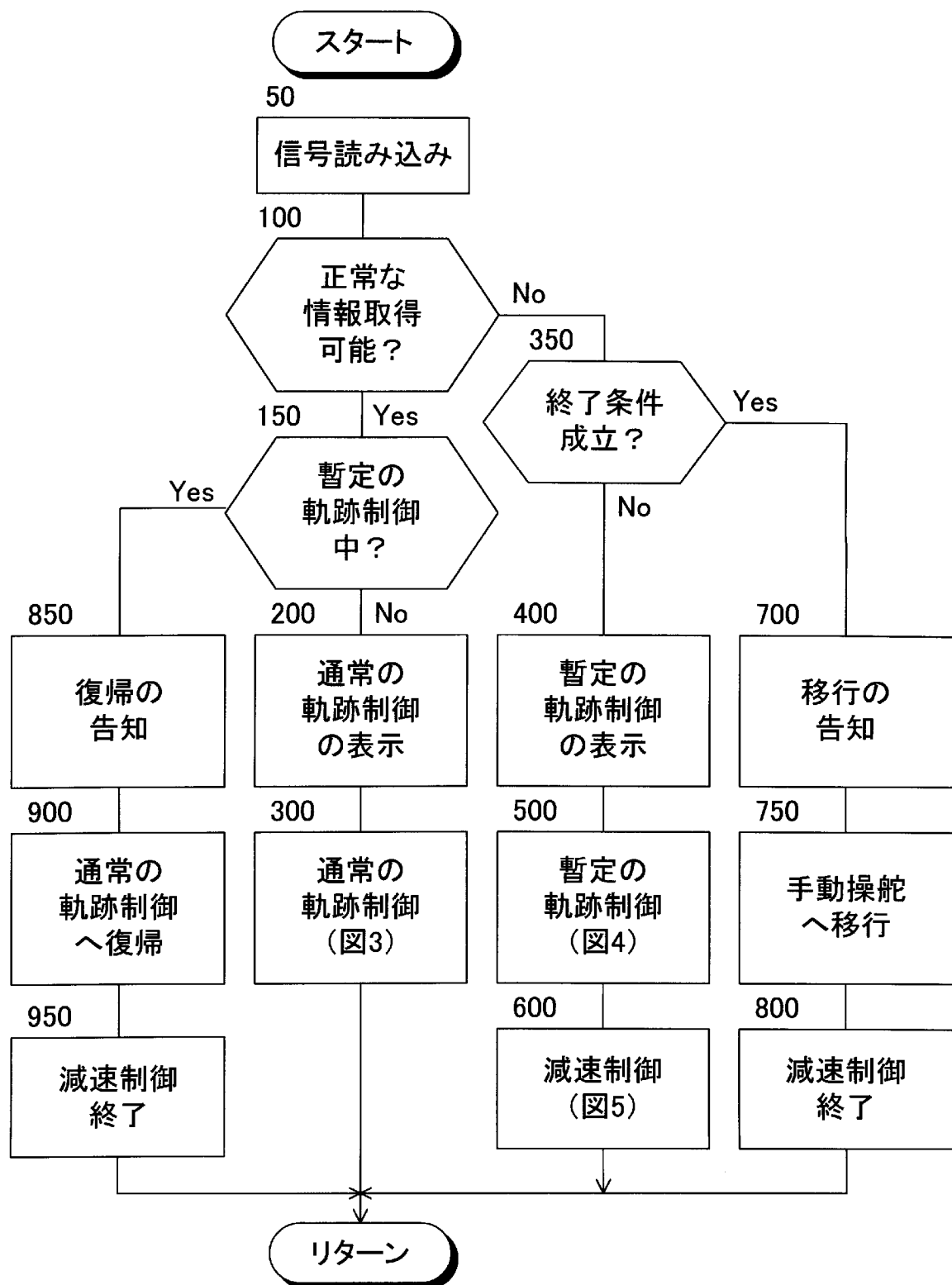
[請求項5] 前記走行制御装置は、前記暫定の走行制御の実行中に運転者により操舵操作、減速操作、加速操作の何れかが行われたときには、前記暫定の走行制御及び車両の減速を終了させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一つに記載の車両の走行制御装置。

[請求項6] 前記走行制御装置は、前記暫定の走行制御中に車両の周囲の情報を正常に取得することができるようになったときには、前記暫定の走行制御及び車両の減速を終了させて前記走行制御を再開することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一つに記載の車両の走行制御装置。

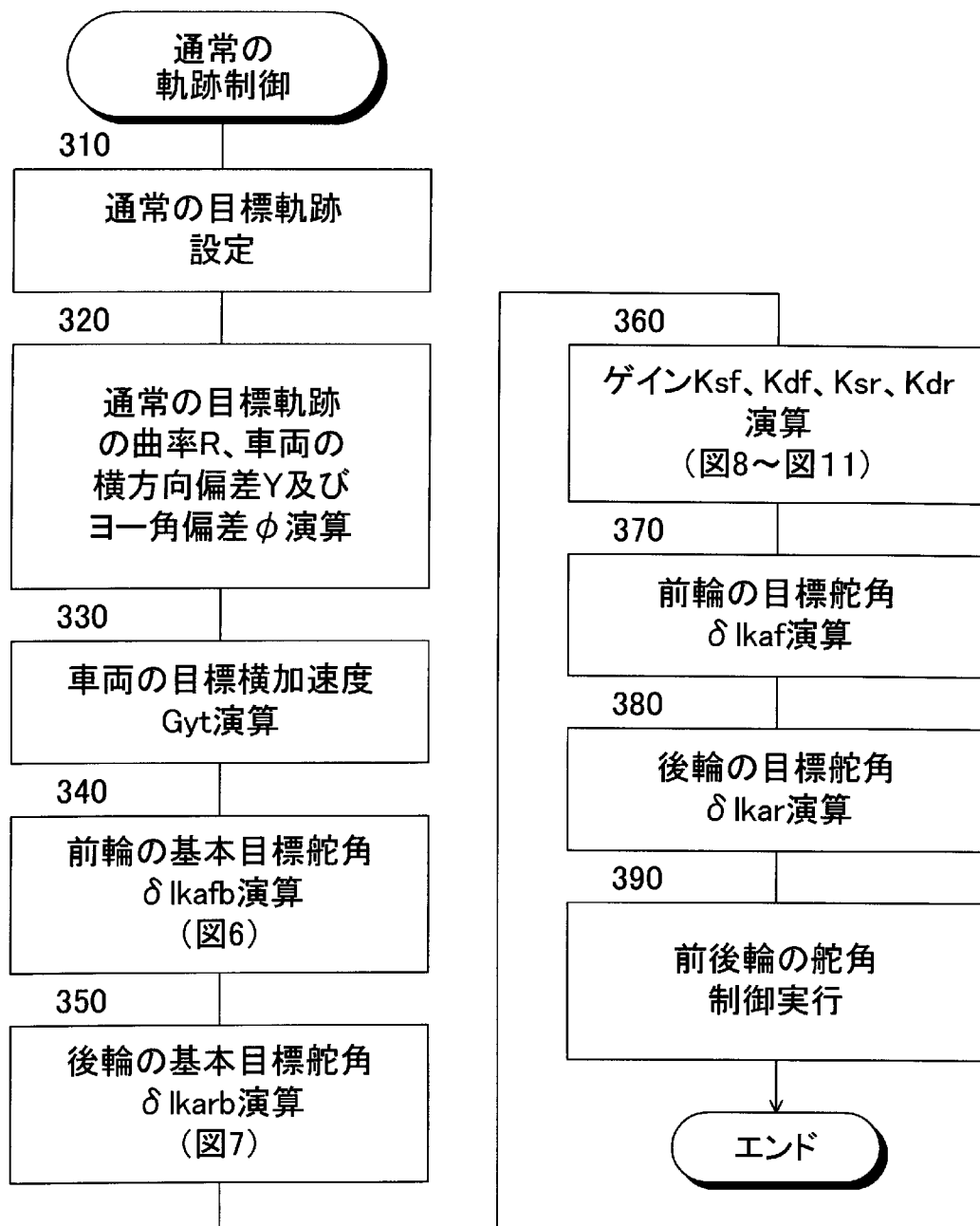
[図1]



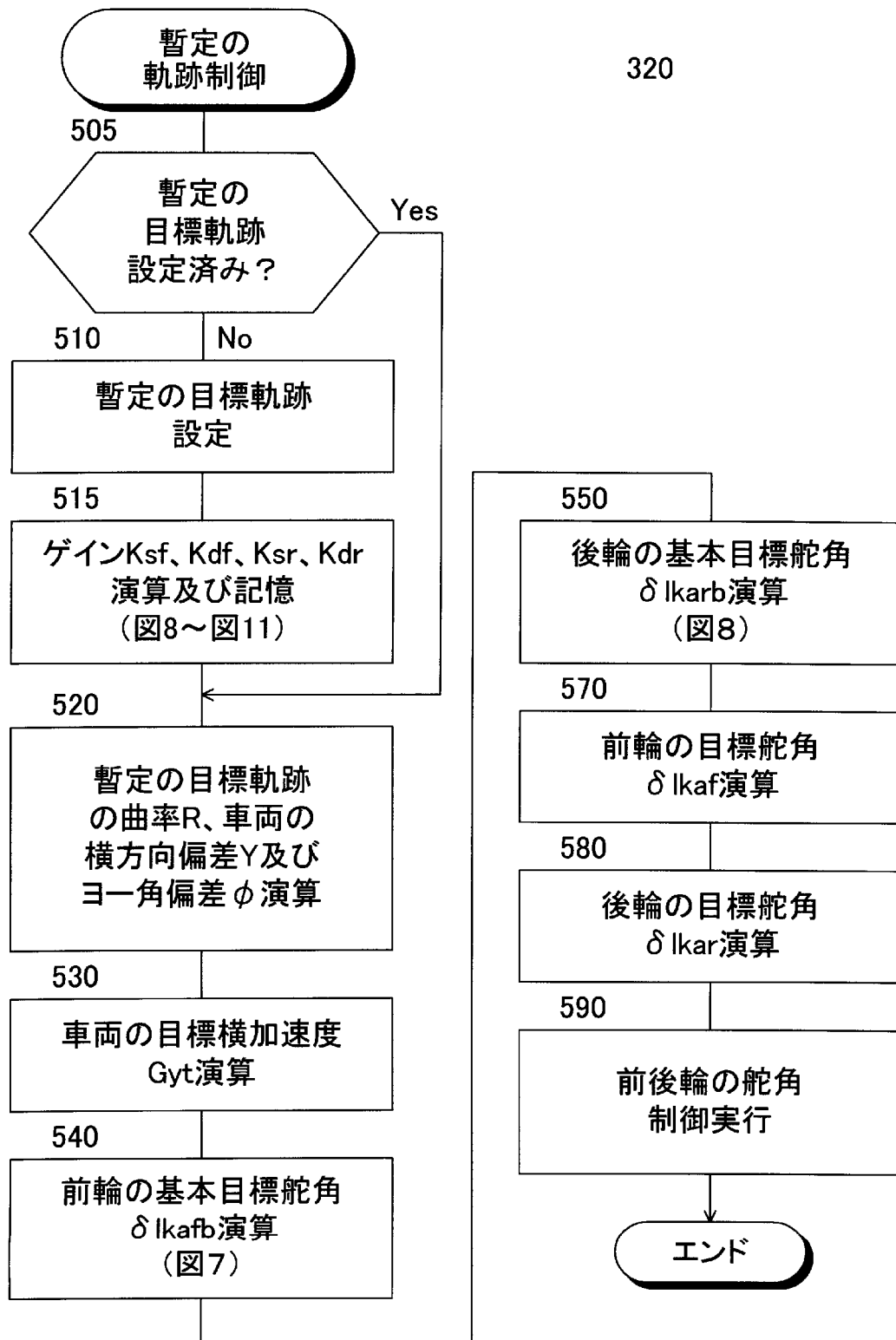
[図2]



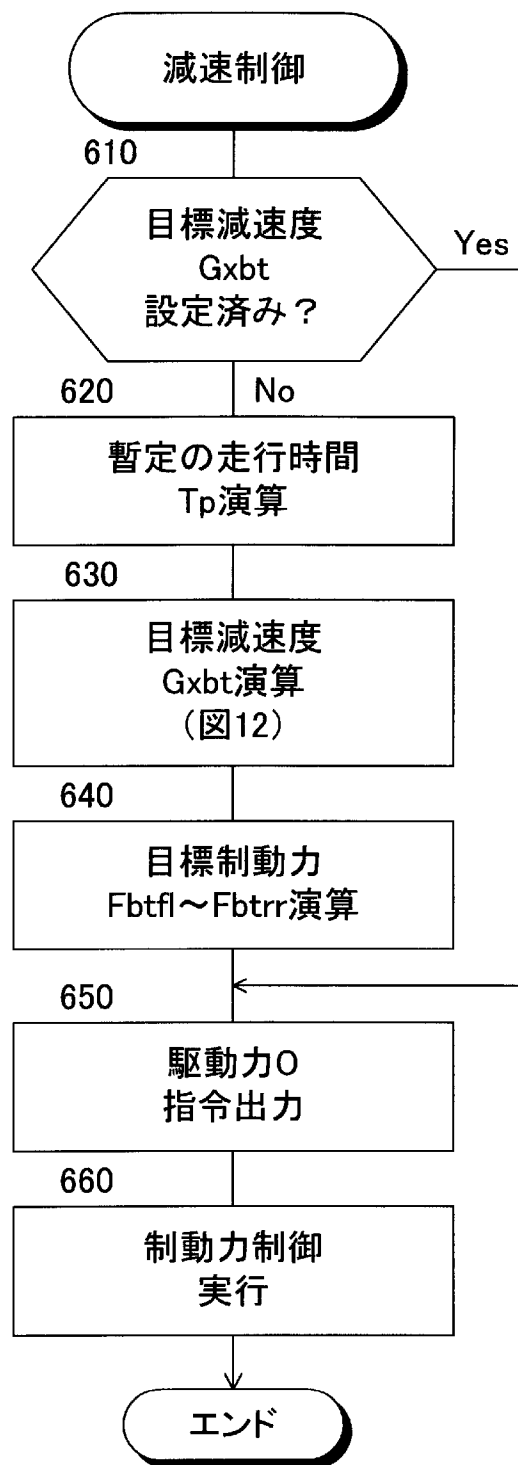
[図3]



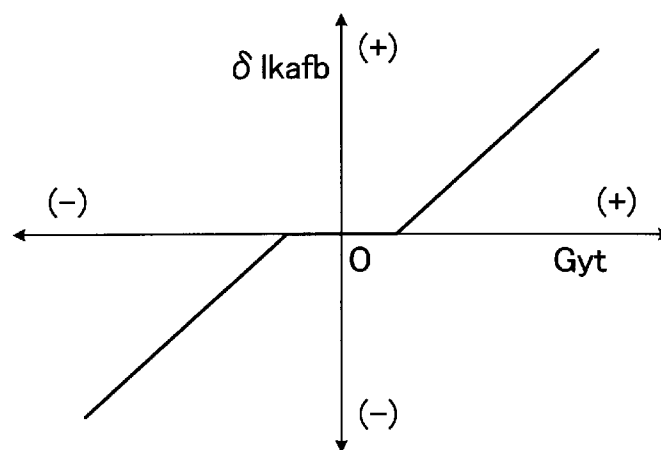
[図4]



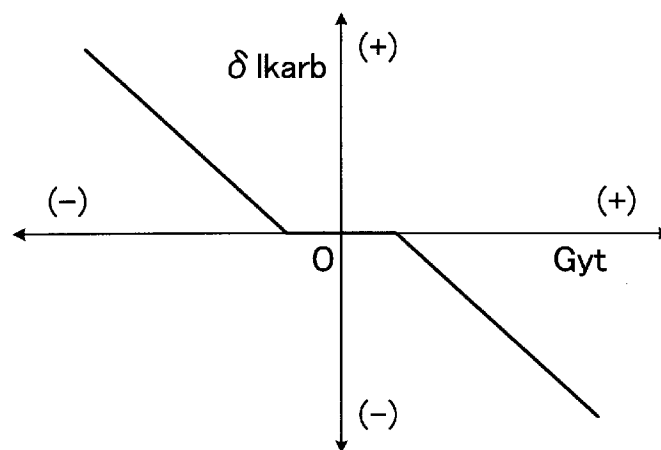
[図5]



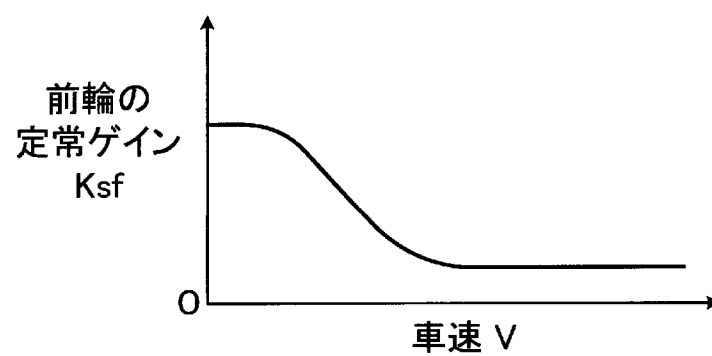
[図6]



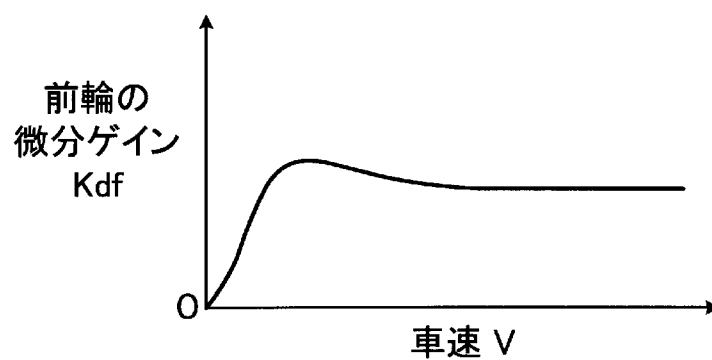
[図7]



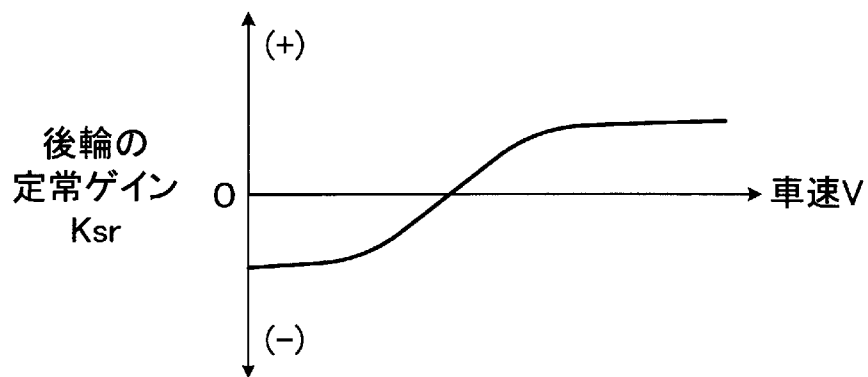
[図8]



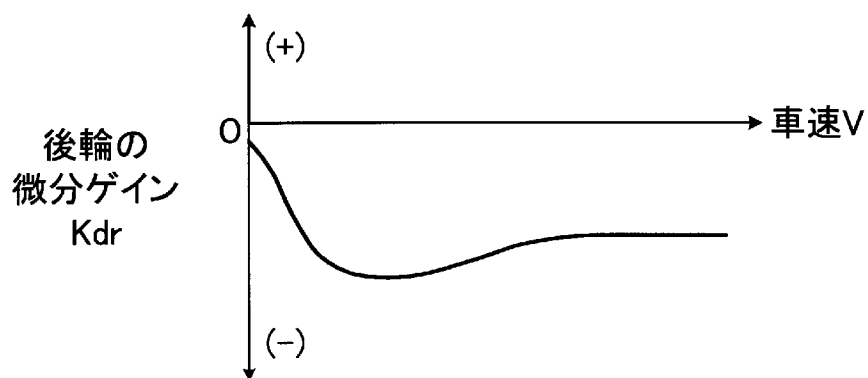
[図9]



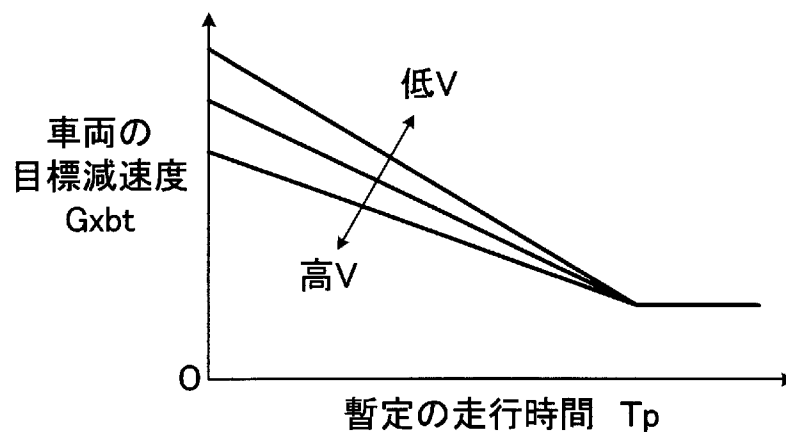
[図10]



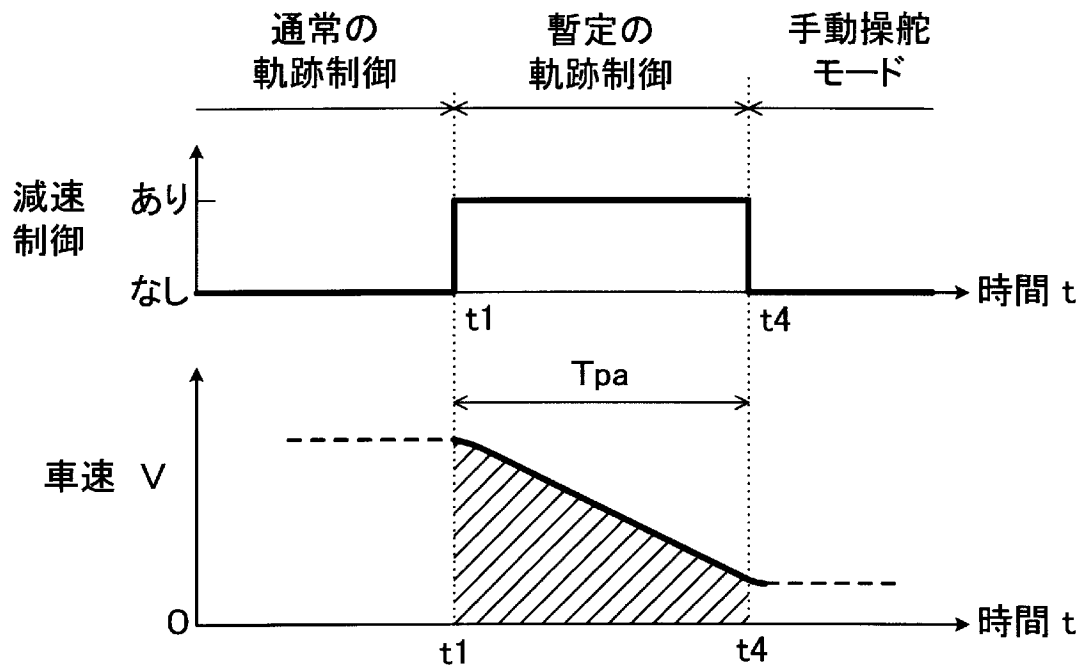
[図11]



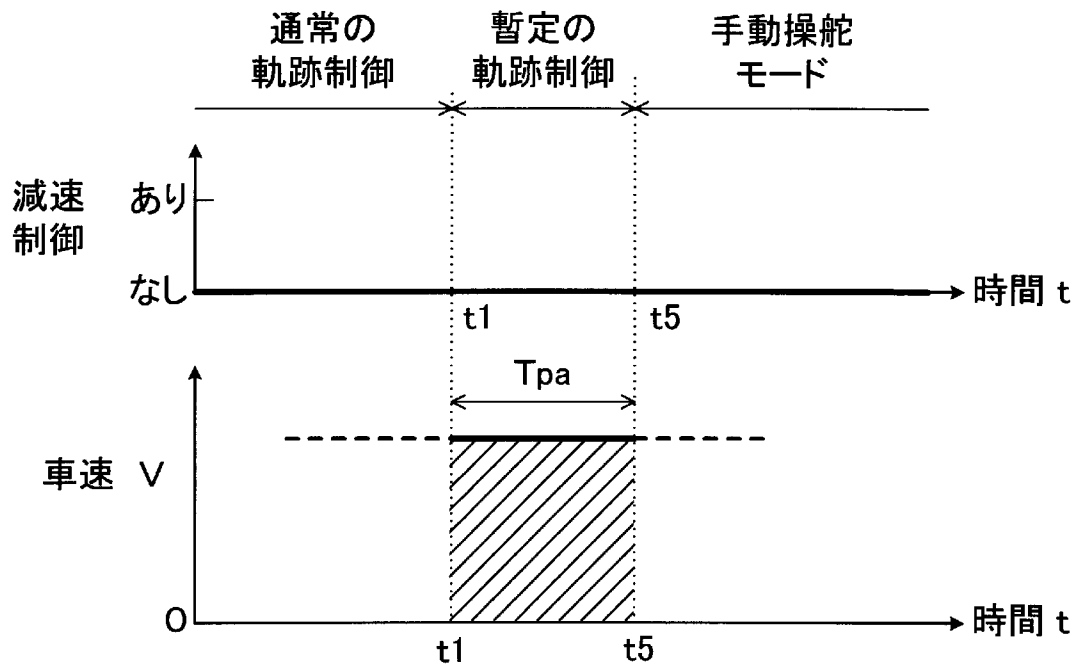
[図12]



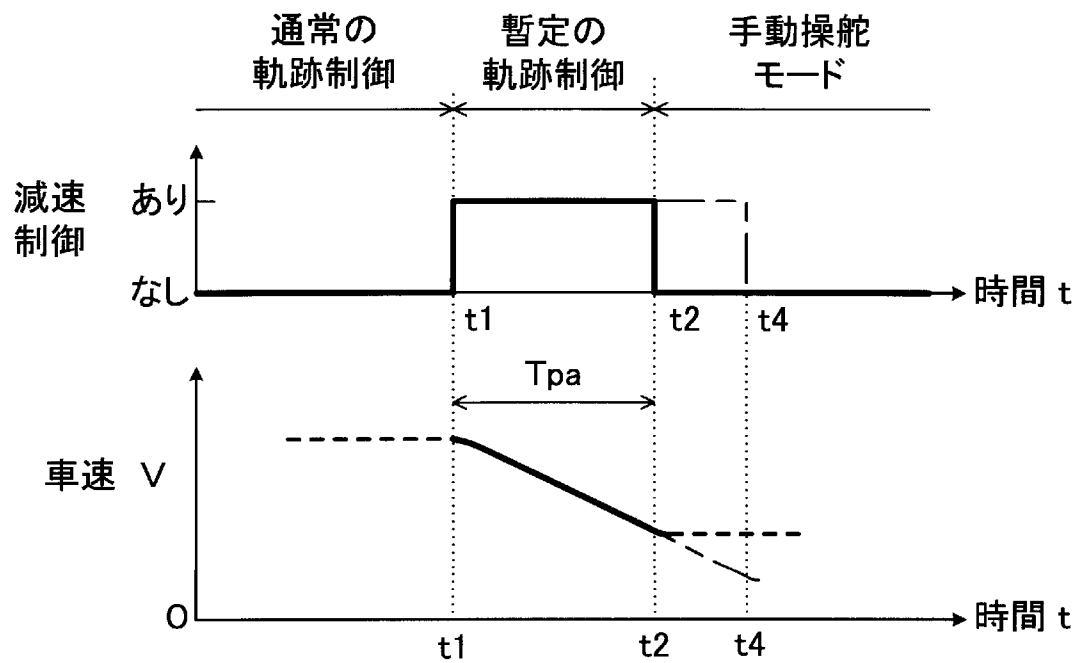
[図13]



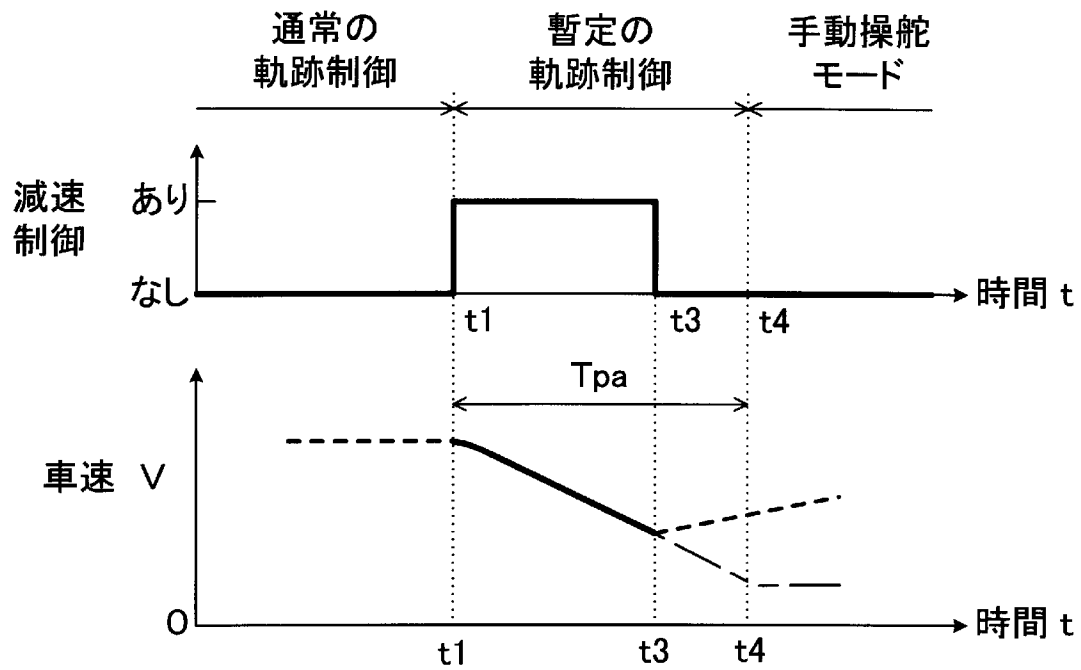
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/080721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/12 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W10/00-50/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-76964 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 March 1998 (24.03.1998), claims 1, 6; paragraph [0006] (Family: none)	1-6
A	JP 2009-184675 A (Toyota Motor Corp.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraph [0050] (Family: none)	1-6
A	JP 2002-316601 A (Mitsubishi Motors Corp.), 29 October 2002 (29.10.2002), claim 1; paragraph [0044] (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 January, 2013 (18.01.13)Date of mailing of the international search report
29 January, 2013 (29.01.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/080721

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-86000 A (Toyota Motor Corp.), 28 April 2011 (28.04.2011), claim 1; paragraph [0004] (Family: none)	1-6
A	JP 3-266005 A (Honda Motor Co., Ltd.), 27 November 1991 (27.11.1991), claims (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W30/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W10/00-50/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 10-76964 A（日産自動車株式会社）1998.03.24, [請求項1][請求項6][006]（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2009-184675 A（トヨタ自動車株式会社）2009.08.20, [0050]（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2002-316601 A（三菱自動車工業株式会社）2002.10.29, [請求項1][0044]（ファミリーなし）	1-6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小川 恭司

3 Z

9 4 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-86000 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 04. 28, [請求項 1][0004] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 3-266005 A (本田技研工業株式会社) 1991. 11. 27, 特許請求の範 囲 (ファミリーなし)	1-6