

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5428036号
(P5428036)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 8 G 1/16 (2006.01)

G 0 8 G 1/16 A

G 0 8 G 1/09 (2006.01)

G 0 8 G 1/09 H

B 6 0 R 21/00 (2006.01)

B 6 0 R 21/00 6 2 8 B

請求項の数 9 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2009-200395 (P2009-200395)
 (22) 出願日 平成21年8月31日(2009.8.31)
 (65) 公開番号 特開2011-53799 (P2011-53799A)
 (43) 公開日 平成23年3月17日(2011.3.17)
 審査請求日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(出願人による申告)平成21年度独立行政法人情報通信研究機構、研究テーマ「高レスポンスマルチホップ自律無線通信システムの研究開発」に関する委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(73) 特許権者 393031586
 株式会社国際電気通信基礎技術研究所
 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
 (74) 代理人 100112715
 弁理士 松山 隆夫
 (72) 発明者 近藤 良久
 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
 (72) 発明者 四方 博之
 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
 (72) 発明者 長谷川 淳
 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 支援装置、それにおける安全走行の支援をコンピュータに実行させるためのプログラムおよびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載され、前記車両の安全走行を支援する支援装置であって、

当該支援装置が搭載された第1の車両が走行している第1の道路、前記第1の道路に交差する第2の道路、前記第1の道路と前記第2の道路との交差点、前記交差点における信号機の有無、および前記第1および第2の道路のうち、いずれの道路が優先であることを示す優先情報を表示する地図情報を保持する保持手段と、

前記第1の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第1の車両の進行方向に存在する最も近い交差点から第1の基準距離以下の位置に前記第1の車両が到達したことを検知すると、前記最も近い交差点における前記第1の車両の右折、左折および直進のいずれかを示す進行方向情報および前記地図情報に基づいて前記第1の車両が起こし得る事故の種類を判定する判定手段と、

前記判定手段によって判定された事故の種類に応じて前記第1の車両にとって最も危険な危険車両を特定する特定手段と、

前記特定手段によって前記危険車両が特定されると、前記第1の車両の運転者に警告する警告手段とを備え、

前記判定手段は、前記進行方向情報および前記地図情報に基づいて前記第1の車両が前記最も近い交差点で右折しようとしていることを検知すると、前記第1の車両が起こし得る事故を右折事故と判定し、

前記特定手段は、前記第1の車両が起こし得る事故が右折事故であると判定されると、

10

20

前記第 2 の道路を走行している第 2 の車両の速度が第 1 の基準速度以上であることを検知し、前記第 2 の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第 2 の車両が前記最も近い交差点から第 2 の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、前記第 1 の車両の進行方向と前記第 2 の車両の進行方向との成す角度が 90 度よりも大きく、かつ、270 度よりも小さいことを検知し、前記第 1 および第 2 の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第 2 の車両が前記第 1 の車両の前方から前記最も近い交差点へ移動していることを検知すると、前記第 2 の車両を前記危険車両と特定する、支援装置。

【請求項 2】

車両に搭載され、前記車両の安全走行を支援する支援装置であって、

当該支援装置が搭載された第 1 の車両が走行している第 1 の道路、前記第 1 の道路に交差する第 2 の道路、前記第 1 の道路と前記第 2 の道路との交差点、前記交差点における信号機の有無、および前記第 1 および第 2 の道路のうち、いずれの道路が優先であることを示す優先情報を表示する地図情報を保持する保持手段と、

前記第 1 の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第 1 の車両の進行方向に存在する最も近い交差点から第 1 の基準距離以下の位置に前記第 1 の車両が到達したことを検知すると、前記最も近い交差点における前記第 1 の車両の右折、左折および直進のいずれかを示す進行方向情報および前記地図情報に基づいて前記第 1 の車両が起こし得る事故の種類を判定する判定手段と、

前記判定手段によって判定された事故の種類に応じて前記第 1 の車両にとって最も危険な危険車両を特定する特定手段と、

前記特定手段によって前記危険車両が特定されると、前記第 1 の車両の運転者に警告する警告手段とを備え、

前記判定手段は、前記地図情報に基づいて前記第 2 の道路の優先度が前記第 1 の道路の優先度以上であることを検知し、前記地図情報に基づいて前記最も近い交差点に信号機が無いことを検知し、前記進行方向情報および前記地図情報に基づいて前記第 1 の車両が前記最も近い交差点を直進しようとしていることを検知すると、前記第 1 の車両が起こし得る事故を出会い頭事故と判定し、

前記特定手段は、前記第 1 の車両が起こし得る事故が出会い頭事故であると判定されると、前記第 2 の道路を走行している第 2 の車両の速度が第 1 の基準速度以上であることを検知し、前記第 2 の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第 2 の車両が前記最も近い交差点から第 2 の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、前記第 1 の車両の進行方向と前記第 2 の車両の進行方向との成す角度が 0 度よりも大きく、かつ、180 度よりも小さいことを検知し、前記第 1 および第 2 の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第 2 の車両が前記第 1 の車両の右側から前記最も近い交差点へ移動していることを検知すると、前記第 2 の車両を前記危険車両と特定する、支援装置。

【請求項 3】

車両に搭載され、前記車両の安全走行を支援する支援装置であって、

当該支援装置が搭載された第 1 の車両が走行している第 1 の道路、前記第 1 の道路に交差する第 2 の道路、前記第 1 の道路と前記第 2 の道路との交差点、前記交差点における信号機の有無、および前記第 1 および第 2 の道路のうち、いずれの道路が優先であることを示す優先情報を表示する地図情報を保持する保持手段と、

前記第 1 の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第 1 の車両の進行方向に存在する最も近い交差点から第 1 の基準距離以下の位置に前記第 1 の車両が到達したことを検知すると、前記最も近い交差点における前記第 1 の車両の右折、左折および直進のいずれかを示す進行方向情報および前記地図情報に基づいて前記第 1 の車両が起こし得る事故の種類を判定する判定手段と、

前記判定手段によって判定された事故の種類に応じて前記第 1 の車両にとって最も危険な危険車両を特定する特定手段と、

前記特定手段によって前記危険車両が特定されると、前記第 1 の車両の運転者に警告する警告手段とを備え、

10

20

30

40

50

前記判定手段は、前記地図情報に基づいて前記第2の道路の優先度が前記第1の道路の優先度以上であることを検知し、前記地図情報に基づいて前記最も近い交差点に信号機が無いことを検知し、前記進行方向情報および前記地図情報に基づいて前記第1の車両が前記最も近い交差点を左折しようとしていることを検知すると、前記第1の車両が起こし得る事故を出会い頭事故または左折事故と判定し、

前記特定手段は、前記第1の車両が起こし得る事故が出会い頭事故または左折事故であると判定されると、

前記第2の道路を走行している第2の車両の速度が第1の基準速度以上であることを検知し、前記第2の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第2の車両が前記最も近い交差点から第2の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、前記第1の車両の進行方向と前記第2の車両の進行方向との成す角度が0度よりも大きく、かつ、180度よりも小さいことを検知し、前記第1および第2の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第2の車両が前記第1の車両の右側から前記最も近い交差点へ移動していることを検知すると、前記第2の車両を前記危険車両と特定し、

車両の種類を識別する車両識別情報に基づいて前記第2の車両が自動二輪車であることを検知し、前記第1および第2の車両の位置情報に基づいて前記第1の車両と前記第2の車両との距離が第3の基準距離以下であることを検知し、前記第1および第2の車両の進行方向に基づいて前記第1の車両の進行方向と前記第2の進行方向との成す角度の絶対値が90度よりも小さいことを検知し、前記第1および第2の車両の位置情報と前記地図情報とに基づいて前記第2の車両が前記第1の車両の後方に存在していることを検知すると、前記第2の車両を前記危険車両と特定する、支援装置。

【請求項4】

前記警告手段は、前記第2の車両が前記最も近い交差点を通過するまでの予測時間に基づいて危険度を演算し、その演算した危険度が大きいほど間隔の狭い音によって前記危険車両の存在を前記運転者に警告する、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の支援装置。

【請求項5】

車両の安全走行の支援をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

判定手段が、第1の車両が走行している第1の道路、前記第1の道路に交差する第2の道路、前記第1の道路と前記第2の道路との交差点、前記交差点における信号機の有無、および前記第1および第2の道路のうち、いずれの道路が優先であることを示す優先情報を表示する地図情報を保持するメモリから前記地図情報を読み出し、その読み出した地図情報と、受付手段が受け付けた前記第1の車両の位置情報とに基づいて前記第1の車両の進行方向に存在する最も近い交差点から第1の基準距離以下の位置に前記第1の車両が到達したことを検知すると、前記最も近い交差点における前記第1の車両の右折、左折および直進のいずれかを示す進行方向情報をメモリから読み出し、その読み出した進行方向情報と前記地図情報とに基づいて前記第1の車両が起こし得る事故の種類を判定する第1のステップと、

特定手段が、前記判定手段によって判定された事故の種類に応じて前記第1の車両にとって最も危険な危険車両を特定する第2のステップと、

警告手段が、前記特定手段によって前記危険車両が特定されると、前記第1の車両の運転者に警告する第3のステップとをコンピュータに実行させ、

前記判定手段は、前記第1のステップにおいて、前記進行方向情報および前記地図情報に基づいて前記第1の車両が前記最も近い交差点で右折しようとしていることを検知すると、前記第1の車両が起こし得る事故を右折事故と判定し、

前記特定手段は、前記第1のステップにおいて、前記第1の車両が起こし得る事故が右折事故であると判定されると、第2のステップにおいて、前記第2の道路を走行している第2の車両の速度が第1の基準速度以上であることを検知し、前記受付手段が受け付けた前記第2の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第2の車両が前記最も近い交差点から第2の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、前記第1の車両の進行方

向と前記第 2 の車両の進行方向との成す角度が 90 度よりも大きく、かつ、270 度よりも小さいことを検知し、前記第 1 および第 2 の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第 2 の車両が前記第 1 の車両の前方から前記最も近い交差点へ移動していることを検知すると、前記第 2 の車両を前記危険車両と特定する、コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 6】

車両の安全走行の支援をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

判定手段が、第 1 の車両が走行している第 1 の道路、前記第 1 の道路に交差する第 2 の道路、前記第 1 の道路と前記第 2 の道路との交差点、前記交差点における信号機の有無、および前記第 1 および第 2 の道路のうち、いずれの道路が優先であることを示す優先情報を表示する地図情報を保持するメモリから前記地図情報を読み出し、その読み出した地図情報と、受付手段が受け付けた前記第 1 の車両の位置情報とに基づいて前記第 1 の車両の進行方向に存在する最も近い交差点から第 1 の基準距離以下の位置に前記第 1 の車両が到達したことを検知すると、前記最も近い交差点における前記第 1 の車両の右折、左折および直進のいずれかを示す進行方向情報をメモリから読み出し、その読み出した進行方向情報と前記地図情報とに基づいて前記第 1 の車両が起こし得る事故の種類を判定する第 1 のステップと、

特定手段が、前記判定手段によって判定された事故の種類に応じて前記第 1 の車両にとって最も危険な危険車両を特定する第 2 のステップと、

警告手段が、前記特定手段によって前記危険車両が特定されると、前記第 1 の車両の運転者に警告する第 3 のステップとをコンピュータに実行させ、

前記判定手段は、前記第 1 のステップにおいて、前記地図情報に基づいて前記第 2 の道路の優先度が前記第 1 の道路の優先度以上であることを検知し、前記地図情報に基づいて前記最も近い交差点に信号機が無いことを検知し、前記受付手段が受け付けた前記進行方向情報と、前記地図情報とに基づいて前記第 1 の車両が前記最も近い交差点を直進しようとしていることを検知すると、前記第 1 の車両が起こし得る事故を出会い頭事故と判定し、

前記特定手段は、前記第 1 のステップにおいて、前記第 1 の車両が起こし得る事故が出会い頭事故であると判定されると、前記第 2 のステップにおいて、前記第 2 の道路を走行している第 2 の車両の速度が第 1 の基準速度以上であることを検知し、前記受付手段が受け付けた前記第 2 の車両の位置情報と、前記地図情報とに基づいて前記第 2 の車両が前記最も近い交差点から第 2 の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、前記第 1 の車両の進行方向と前記第 2 の車両の進行方向との成す角度が 0 度よりも大きく、かつ、180 度よりも小さいことを検知し、前記第 1 および第 2 の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第 2 の車両が前記第 1 の車両の右側から前記最も近い交差点へ移動していることを検知すると、前記第 2 の車両を前記危険車両と特定する、コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 7】

車両の安全走行の支援をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

判定手段が、第 1 の車両が走行している第 1 の道路、前記第 1 の道路に交差する第 2 の道路、前記第 1 の道路と前記第 2 の道路との交差点、前記交差点における信号機の有無、および前記第 1 および第 2 の道路のうち、いずれの道路が優先であることを示す優先情報を表示する地図情報を保持するメモリから前記地図情報を読み出し、その読み出した地図情報と、受付手段が受け付けた前記第 1 の車両の位置情報とに基づいて前記第 1 の車両の進行方向に存在する最も近い交差点から第 1 の基準距離以下の位置に前記第 1 の車両が到達したことを検知すると、前記最も近い交差点における前記第 1 の車両の右折、左折および直進のいずれかを示す進行方向情報をメモリから読み出し、その読み出した進行方向情報と前記地図情報とに基づいて前記第 1 の車両が起こし得る事故の種類を判定する第 1 のステップと、

特定手段が、前記判定手段によって判定された事故の種類に応じて前記第 1 の車両にと

って最も危険な危険車両を特定する第2のステップと、

警告手段が、前記特定手段によって前記危険車両が特定されると、前記第1の車両の運転者に警告する第3のステップとをコンピュータに実行させ、

前記判定手段は、前記第1のステップにおいて、前記地図情報に基づいて前記第2の道路の優先度が前記第1の道路の優先度以上であることを検知し、前記地図情報に基づいて前記最も近い交差点に信号機が無いことを検知し、前記受付手段が受け付けた前記進行方向情報と、前記地図情報とに基づいて前記第1の車両が前記最も近い交差点を左折しようとしていることを検知すると、前記第1の車両が起こし得る事故を出会い頭事故または左折事故と判定し、

前記特定手段は、前記第1のステップにおいて、前記第1の車両が起こし得る事故が出会い頭事故または左折事故であると判定されると、前記第2のステップにおいて、前記第2の道路を走行している第2の車両の速度が第1の基準速度以上であることを検知し、前記受付手段が受け付けた前記第2の車両の位置情報と、前記地図情報とに基づいて前記第2の車両が前記最も近い交差点から第2の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、前記第1の車両の進行方向と前記第2の車両の進行方向との成す角度が0度よりも大きく、かつ、180度よりも小さいことを検知し、前記第1および第2の車両の位置情報および前記地図情報に基づいて前記第2の車両が前記第1の車両の右側から前記最も近い交差点へ移動していることを検知すると、前記第2の車両を前記危険車両と特定し、

車両の種類を識別する車両識別情報に基づいて前記第2の車両が自動二輪車であることを検知し、前記第1および第2の車両の位置情報に基づいて前記第1の車両と前記第2の車両との距離が第3の基準距離以下であることを検知し、前記第1および第2の車両の進行方向に基づいて前記第1の車両の進行方向と前記第2の進行方向との成す角度の絶対値が90度よりも小さいことを検知し、前記第1および第2の車両の位置情報と前記地図情報とに基づいて前記第2の車両が前記第1の車両の後方に存在していることを検知すると、前記第2の車両を前記危険車両と特定する、コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項8】

前記警告手段は、前記第3のステップにおいて、前記第2の車両が前記最も近い交差点を通過するまでの予測時間に基づいて危険度を演算し、その演算した危険度が大きいほど間隔の狭い音声によって前記危険車両の存在を前記運転者に警告する、請求項5から請求項7のいずれか1項に記載のコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項9】

請求項5から請求項8のいずれか1項に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両の安全走行を支援する支援装置、それにおける安全走行の支援をコンピュータに実行させるためのプログラムおよびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、車両用衝突予防安全装置が知られている（特許文献1）。この車両用衝突予防安全装置は、所定接近車両検知手段と、判定手段と、衝突回避制御部とを備える。

【0003】

所定接近車両検知手段は、車両用衝突予防安全装置が搭載された自車両の進行方向に存在する交差点に自車両の進行方向と交差する方向から交差点に接近する所定接近車両を検知する。

【0004】

そして、判定手段は、所定接近車両検知手段によって検知された所定接近車両について

10

20

30

40

50

、衝突危険性に関する所定の判定を行なう。より具体的には、判定手段は、自車両が交差点に到達するタイミングと所定接近車両が交差点に到達するタイミングとが合致する場合において、自車両および所定接近車両の速度変化に基づいて、自車両および所定接近車両の両方が制動の意思がないことを検知すると、衝突危険性が高いと判定する。そして、判定手段は、衝突危険性が高いことを衝突回避制御部へ知らせる。

【 0 0 0 5 】

そうすると、衝突回避制御部は、音声によって衝突の危険性が高いことを自車両の運転者に警告する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 1 9 7 7 4 0 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかし、特許文献 1 に記載された車両用衝突予防安全装置においては、右折事故、左折事故および出会い頭事故等の事故の種類に応じて危険車両を特定することが困難である。

【 0 0 0 8 】

そこで、この発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、その目的は、車両が起こし得る事故の種類に応じて危険車両を特定することができる支援装置を提供することである。

20

【 0 0 0 9 】

また、この発明の別の目的は、車両が起こし得る事故の種類に応じて危険車両を特定することができる支援装置における安全走行の支援をコンピュータに実行させるためのプログラムを提供することである。

【 0 0 1 0 】

更に、この発明の別の目的は、車両が起こし得る事故の種類に応じて危険車両を特定することができる支援装置における安全走行の支援をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 1 1 】

この発明によれば、支援装置は、車両に搭載され、車両の安全走行を支援する支援装置であって、保持手段と、判定手段と、特定手段と、警告手段とを備える。保持手段は、当該支援装置が搭載された第 1 の車両が走行している第 1 の道路、第 1 の道路に交差する第 2 の道路、第 1 の道路と第 2 の道路との交差点、交差点における信号機の有無、および第 1 および第 2 の道路のうち、いずれの道路が優先であるかを示す優先情報を表示する地図情報を保持する。判定手段は、第 1 の車両の位置情報および地図情報に基づいて第 1 の車両の進行方向に存在する最も近い交差点から第 1 の基準距離以下の位置に第 1 の車両が到達したことを検知すると、最も近い交差点における第 1 の車両の右折、左折および直進のいずれかを示す進行方向情報および地図情報に基づいて第 1 の車両が起こし得る事故の種類を判定する。特定手段は、判定手段によって判定された事故の種類に応じて第 1 の車両にとって最も危険な危険車両を特定する。警告手段は、特定手段によって危険車両が特定されると、第 1 の車両の運転者に警告する。

40

【 0 0 1 2 】

好ましくは、判定手段は、進行方向情報および地図情報に基づいて第 1 の車両が最も近い交差点で右折しようとしていることを検知すると、第 1 の車両が起こし得る事故を右折事故と判定する。特定手段は、第 1 の車両が起こし得る事故が右折事故であると判定されると、第 2 の道路を走行している第 2 の車両の速度が第 1 の基準速度以上であることを検知し、第 2 の車両の位置情報および地図情報に基づいて第 2 の車両が最も近い交差点から第 2 の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、第 1 の車両の進行方向と第 2 の車両

50

の進行方向との成す角度が90度よりも大きく、かつ、270度よりも小さいことを検知し、第1および第2の車両の位置情報および地図情報に基づいて第2の車両が第1の車両の前方から最も近い交差点へ移動していることを検知すると、第2の車両を危険車両と特定する。

【0013】

好ましくは、判定手段は、地図情報に基づいて第2の道路の優先度が第1の道路の優先度以上であることを検知し、地図情報に基づいて最も近い交差点に信号機が無いことを検知し、進行方向情報および地図情報に基づいて第1の車両が最も近い交差点を直進しようとしていることを検知すると、第1の車両が起こし得る事故を出会い頭事故と判定する。特定手段は、第1の車両が起こし得る事故が出会い頭事故であると判定されると、第2の道路を走行している第2の車両の速度が第1の基準速度以上であることを検知し、第2の車両の位置情報および地図情報に基づいて第2の車両が最も近い交差点から第2の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、第1の車両の進行方向と第2の車両の進行方向との成す角度が0度よりも大きく、かつ、180度よりも小さいことを検知し、第1および第2の車両の位置情報および地図情報に基づいて第2の車両が第1の車両の右側から最も近い交差点へ移動していることを検知すると、第2の車両を危険車両と特定する。

10

【0014】

好ましくは、判定手段は、地図情報に基づいて最も近い交差点に信号機が無いことを検知し、進行方向情報および地図情報に基づいて第1の車両が左折しようとしていることを検知すると、第1の車両が起こし得る事故を左折事故と判定する。特定手段は、第1の車両が起こし得る事故が左折事故であると判定されると、車両の種類を識別する車両識別情報に基づいて第2の車両が自動二輪車であることを検知し、第1および第2の車両の位置情報に基づいて第1の車両と第2の車両との距離が第2の基準距離以下であることを検知し、第1および第2の車両の進行方向に基づいて第1の車両の進行方向と第2の進行方向との成す角度の絶対値が90度よりも小さいことを検知し、第1および第2の車両の位置情報と地図情報とに基づいて第2の車両が第1の車両の後方に存在していることを検知すると、第2の車両を危険車両と特定する。

20

【0015】

好ましくは、判定手段は、地図情報に基づいて第2の道路の優先度が第1の道路の優先度以上であることを検知し、地図情報に基づいて最も近い交差点に信号機が無いことを検知し、進行方向情報および地図情報に基づいて第1の車両が最も近い交差点を左折しようとしていることを検知すると、第1の車両が起こし得る事故を出会い頭事故または左折事故と判定する。特定手段は、第1の車両が起こし得る事故が出会い頭事故または左折事故であると判定されると、第2の道路を走行している第2の車両の速度が第1の基準速度以上であることを検知し、第2の車両の位置情報および地図情報に基づいて第2の車両が最も近い交差点から第2の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、第1の車両の進行方向と第2の車両の進行方向との成す角度が0度よりも大きく、かつ、180度よりも小さいことを検知し、第1および第2の車両の位置情報および地図情報に基づいて第2の車両が第1の車両の右側から最も近い交差点へ移動していることを検知すると、第2の車両を危険車両と特定する。また、特定手段は、車両の種類を識別する車両識別情報に基づいて第2の車両が自動二輪車であることを検知し、第1および第2の車両の位置情報に基づいて第1の車両と第2の車両との距離が第3の基準距離以下であることを検知し、第1および第2の車両の進行方向に基づいて第1の車両の進行方向と第2の進行方向との成す角度の絶対値が90度よりも小さいことを検知し、第1および第2の車両の位置情報と地図情報とに基づいて第2の車両が第1の車両の後方に存在していることを検知すると、第2の車両を危険車両と特定する。

30

40

【0016】

好ましくは、警告手段は、第2の車両が最も近い交差点を通過するまでの予測時間に基づいて危険度を演算し、その演算した危険度が大きいほど間隔の狭い音によって危険車両の存在を運転者に警告する。

50

【 0 0 1 7 】

また、この発明によれば、コンピュータに実行させるためのプログラムは、車両の安全走行の支援をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、判定手段が、第1の車両が走行している第1の道路、第1の道路に交差する第2の道路、第1の道路と第2の道路との交差点、交差点における信号機の有無、および第1および第2の道路のうち、いずれの道路が優先であるかを示す優先情報を表示する地図情報を保持するメモリから地図情報を読み出し、その読み出した地図情報と、受付手段が受け付けた第1の車両の位置情報とに基づいて第1の車両の進行方向に存在する最も近い交差点から第1の基準距離以下の位置に第1の車両が到達したことを検知すると、最も近い交差点における第1の車両の右折、左折および直進のいずれかを示す進行方向情報をメモリから読み出し、その読み出した進行方向情報と地図情報とに基づいて第1の車両が起こし得る事故の種類を判定する第1のステップと、特定手段が、判定手段によって判定された事故の種類に応じて第1の車両にとって最も危険な危険車両を特定する第2のステップと、警告手段が、特定手段によって危険車両が特定されると、第1の車両の運転者に警告する第3のステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

10

【 0 0 1 8 】

好ましくは、判定手段は、第1のステップにおいて、進行方向情報および地図情報に基づいて第1の車両が最も近い交差点で右折しようとしていることを検知すると、第1の車両が起こし得る事故を右折事故と判定する。特定手段は、第1のステップにおいて、第1の車両が起こし得る事故が右折事故であると判定されると、第2のステップにおいて、第2の道路を走行している第2の車両の速度が第1の基準速度以上であることを検知し、受付手段が受け付けた第2の車両の位置情報および地図情報に基づいて第2の車両が最も近い交差点から第2の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、第1の車両の進行方向と第2の車両の進行方向との成す角度が90度よりも大きく、かつ、270度よりも小さいことを検知し、第1および第2の車両の位置情報および地図情報に基づいて第2の車両が第1の車両の前方から最も近い交差点へ移動していることを検知すると、第2の車両を危険車両と特定する。

20

【 0 0 1 9 】

好ましくは、判定手段は、第1のステップにおいて、地図情報に基づいて第2の道路の優先度が第1の道路の優先度以上であることを検知し、地図情報に基づいて最も近い交差点に信号機が無いことを検知し、受付手段が受け付けた進行方向情報と、地図情報とに基づいて第1の車両が最も近い交差点を直進しようとしていることを検知すると、第1の車両が起こし得る事故を出会い頭事故と判定する。特定手段は、第1のステップにおいて、第1の車両が起こし得る事故が出会い頭事故であると判定されると、第2のステップにおいて、第2の道路を走行している第2の車両の速度が第1の基準速度以上であることを検知し、受付手段が受け付けた第2の車両の位置情報と、地図情報とに基づいて第2の車両が最も近い交差点から第2の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、第1の車両の進行方向と第2の車両の進行方向との成す角度が0度よりも大きく、かつ、180度よりも小さいことを検知し、第1および第2の車両の位置情報および地図情報に基づいて第2の車両が第1の車両の右側から最も近い交差点へ移動していることを検知すると、第2の車両を危険車両と特定する。

30

40

【 0 0 2 0 】

好ましくは、判定手段は、第1のステップにおいて、地図情報に基づいて最も近い交差点に信号機が無いことを検知し、進行方向情報および地図情報に基づいて第1の車両が左折しようとしていることを検知すると、第1の車両が起こし得る事故を左折事故と判定する。特定手段は、第1のステップにおいて、第1の車両が起こし得る事故が左折事故であると判定されると、第2のステップにおいて、車両の種類を識別する車両識別情報に基づいて第2の車両が自動二輪車であることを検知し、第1および第2の車両の位置情報に基づいて第1の車両と第2の車両との距離が第2の基準距離以下であることを検知し、第1および第2の車両の進行方向に基づいて第1の車両の進行方向と第2の進行方向との成す

50

角度の絶対値が90度よりも小さいことを検知し、受付手段が受け付けた第1および第2の車両の位置情報と、地図情報とに基づいて第2の車両が第1の車両の後方に存在していることを検知すると、第2の車両を危険車両と特定する。

【0021】

好ましくは、判定手段は、第1のステップにおいて、地図情報に基づいて第2の道路の優先度が第1の道路の優先度以上であることを検知し、地図情報に基づいて最も近い交差点に信号機が無いことを検知し、受付手段が受け付けた進行方向情報と、地図情報とに基づいて第1の車両が最も近い交差点を左折しようとしていることを検知すると、第1の車両が起こし得る事故を出会い頭事故または左折事故と判定する。特定手段は、第1のステップにおいて、第1の車両が起こし得る事故が出会い頭事故または左折事故であると判定されると、第2のステップにおいて、第2の道路を走行している第2の車両の速度が第1の基準速度以上であることを検知し、受付手段が受け付けた第2の車両の位置情報と、地図情報とに基づいて第2の車両が最も近い交差点から第2の基準距離以下の位置に到達したことを検知し、第1の車両の進行方向と第2の車両の進行方向との成す角度が0度よりも大きく、かつ、180度よりも小さいことを検知し、第1および第2の車両の位置情報および地図情報に基づいて第2の車両が第1の車両の右側から最も近い交差点へ移動していることを検知すると、第2の車両を危険車両と特定する。また、特定手段は、第1のステップにおいて、第1の車両が起こし得る事故が出会い頭事故または左折事故であると判定されると、第2のステップにおいて、車両の種類を識別する車両識別情報に基づいて第2の車両が自動二輪車であることを検知し、第1および第2の車両の位置情報に基づいて第1の車両と第2の車両との距離が第3の基準距離以下であることを検知し、第1および第2の車両の進行方向に基づいて第1の車両の進行方向と第2の進行方向との成す角度の絶対値が90度よりも小さいことを検知し、第1および第2の車両の位置情報と地図情報とに基づいて第2の車両が第1の車両の後方に存在していることを検知すると、第2の車両を危険車両と特定する。

【0022】

好ましくは、警告手段は、第3のステップにおいて、第2の車両が最も近い交差点を通過するまでの予測時間に基づいて危険度を演算し、その演算した危険度が大きいほど間隔の狭い音声によって危険車両の存在を運転者に警告する。

【0023】

更に、この発明によれば、コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、請求項7から請求項12のいずれか1項に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【発明の効果】

【0024】

この発明によれば、支援装置は、自己が搭載された車両が起こし得る事故の種類を判定し、その判定した事故の種類に応じた危険車両を特定する。そして、支援装置は、危険車両を特定すると、自己が搭載された車両の運転者に警告する。

【0025】

従って、この発明によれば、車両が起こし得る事故の種類に応じて危険車両を特定できる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】この発明の実施の形態による支援装置の構成を示す概略図である。

【図2】事故の種類を判定する判定方法を説明するための図である。

【図3】警告方法の第1の具体例を示す図である。

【図4】警告方法の第2の具体例を示す図である。

【図5】危険車両の危険度を示す概念図である。

【図6】図1に示す支援装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】図6に示すフローチャートのステップS1の詳細な動作を説明するためのフロー

10

20

30

40

50

チャートである。

【図 8】図 6 に示すフローチャートのステップ S 3 の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【図 9】自車両が起こし得る事故の種類が右折事故であると判定された場合の危険車両の特定を示す概念図である。

【図 10】図 6 に示すフローチャートのステップ S 7 の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【図 11】自車両が起こし得る事故の種類が左折事故であると判定された場合の危険車両の特定を示す概念図である。

【図 12】図 6 に示すフローチャートのステップ S 8 の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【図 13】自車両が起こし得る事故の種類が出会い頭事故であると判定された場合の危険車両の特定を示す概念図である。

【図 14】コンピュータの構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0028】

図 1 は、この発明の実施の形態による支援装置の構成を示す概略図である。図 1 を参照して、この発明の実施の形態による支援装置 10 は、判定手段 1 と、保持手段 2 と、特定手段 3 と、警告手段 4 とを備える。

【0029】

支援装置 10 は、無線装置 20 に接続される。無線装置 20 は、アンテナ 21 と、送受信手段 22 と、情報生成手段 23 と、GPS (Global Positioning System) 受信機 24 とを備える。

【0030】

支援装置 10 および無線装置 20 は、車両に搭載される。なお、この発明の実施の形態においては、車両は、四輪車に限らず、オートバイク等の自動二輪車も含む。

【0031】

送受信手段 22 は、他の車両に搭載された無線装置 20 から他の車両の位置情報を含むパケットをアンテナ 21 を介して受信する。そして、送受信手段 22 は、その受信したパケットから他の車両の位置情報を取り出し、その取り出した位置情報を支援装置 10 の特定手段 3 および警告手段 4 へ出力する。

【0032】

また、送受信手段 22 は、無線装置 20 が搭載された車両の位置情報を含むパケットを情報生成手段 23 から受け、その受けたパケットをアンテナ 21 を介して送信する。

【0033】

情報生成手段 23 は、GPS 信号を GPS 受信機 24 から受け、その受けた GPS 信号に基づいて、無線装置 20 が搭載された車両の位置 (x - y 座標からなる)、速度、および進行方向を検出する。そして、情報生成手段 23 は、無線装置 20 が搭載された車両の種類を識別する車両識別情報を予め保持しており、車両識別情報、位置、速度および進行方向を含む位置情報を生成する。そうすると、情報生成手段 23 は、その生成した位置情報を含むパケットを生成し、その生成したパケットを送受信手段 22 へ出力する。

【0034】

また、情報生成手段 23 は、その生成した位置情報を支援装置 10 の判定手段 1 および特定手段 3 へ出力する。

【0035】

GPS 受信機 24 は、GPS 衛星から GPS 信号を受信し、その受信した GPS 信号を情報生成手段 23 へ出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

支援装置 1 0 の判定手段 1 は、支援装置 1 0 が搭載された車両からウィンカー信号を受け、無線装置 2 0 の情報生成手段 2 3 から位置情報を受ける。また、判定手段 1 は、地図情報を保持手段 2 から読み出す。そうすると、判定手段 1 は、ウィンカー信号、位置情報および地図情報に基づいて、後述する方法によって、支援装置 1 0 が搭載された車両が起こし得る事故の種類を判定する。そして、判定手段 1 は、その判定した事故の種類を特定手段 3 へ出力する。

【 0 0 3 7 】

保持手段 2 は、地図情報を保持する。この地図情報は、車両が走行する道路と、2 以上の道路が交差する交差点と、交差点における信号機の有無と、交差する 2 以上の道路のうち、どの道路が優先するかを示す優先情報とを含む。そして、優先情報は、2 つの道路が交差する場合、一旦停止のマークの有無からなる。この場合、一旦停止のマークが有る道路の優先度は、一旦停止のマークの無い道路の優先度よりも低い。

【 0 0 3 8 】

特定手段 3 は、無線装置 2 0 の送受信手段 2 2 および情報生成手段 2 3 から位置情報を受け、判定手段 1 から事故の種類を受ける。また、特定手段 3 は、保持手段 2 から地図情報を読み出す。そうすると、特定手段 3 は、事故の種類、地図情報および位置情報に基づいて、後述する方法によって、事故の種類に応じて危険車両を特定し、その特定した危険車両を警告手段 4 へ出力する。

【 0 0 3 9 】

警告手段 4 は、特定手段 3 から危険車両を受け、無線装置 2 0 の送受信手段 2 2 から位置情報を受ける。また、警告手段 4 は、地図情報を保持手段 2 から読み出す。そうすると、警告手段 4 は、危険車両、位置情報および地図情報に基づいて、後述する方法によって、支援装置 1 0 が搭載された車両の運転者に警告する。

【 0 0 4 0 】

事故の種類を判定する方法について説明する。図 2 は、事故の種類を判定する判定方法を説明するための図である。図 2 を参照して、道路 R 1 は、道路 R 2 と交差しており、交差点 C R O S S が存在する。

【 0 0 4 1 】

車両 C A 1 は、道路 R 1 を交差点 C R O S S に向かって走行している。車両 C A 2 は、車両 C A 1 の右側から道路 R 2 を交差点 C R O S S へ向かって走行している。車両 C A 3 は、車両 C A 1 の反対方向から道路 R 1 を交差点 C R O S S へ向かって走行している。車両 C A 4 は、車両 C A 1 の後方を交差点 C R O S S へ向かって走行している。

【 0 0 4 2 】

車両 C A 1 に搭載された無線装置 2 0 の G P S 受信機 2 4 は、G P S 衛星から G P S 信号 G P S 1 を受信し、その受信した G P S 信号 G P S 1 を情報生成手段 2 3 へ出力する。

【 0 0 4 3 】

車両 C A 1 に搭載された無線装置 2 0 の情報生成手段 2 3 は、G P S 信号 G P S 1 に基づいて、公知の方法によって、 $x - y$ 座標からなる車両 C A 1 の位置 $[x_1, y_1]$ を演算するとともに、G P S 信号 G P S 1 から車両 C A 1 の速度 v_1 および車両 C A 1 の進行方向 α_1 を検出する。

【 0 0 4 4 】

そして、車両 C A 1 に搭載された無線装置 2 0 の情報生成手段 2 3 は、車両 C A 1 の種類を識別する車両識別情報 D I F 1 (= 四輪車) を予め保持しており、車両識別情報 D I F 1、位置 $[x_1, y_1]$ 、速度 v_1 および進行方向 α_1 からなる位置情報 P S 1 を生成し、その生成した位置情報 P S 1 を含むパケット P K T 1 = $[D I F 1 / [x_1, y_1] / v_1 / \alpha_1]$ を生成する。

【 0 0 4 5 】

そうすると、車両 C A 1 に搭載された無線装置 2 0 の情報生成手段 2 3 は、その生成したパケット P K T 1 = $[D I F 1 / [x_1, y_1] / v_1 / \alpha_1]$ を送受信手段 2 2 へ出

10

20

30

40

50

力し、送受信手段 22 は、パケット $PKT1 = [DIF1 / [x1, y1] / v1 / \alpha1]$ をアンテナ 21 を介して送信する。そして、車両 CA1 に搭載された無線装置 20 の情報生成手段 23 は、位置情報 $PS1 = [DIF1 / [x1, y1] / v1 / \alpha1]$ を車両 CA1 に搭載された支援装置 10 の判定手段 1 および特定手段 3 へ出力する。

【0046】

車両 CA2 に搭載された無線装置 20 は、同様にして、車両 CA2 の位置情報 $PS2 = [DIF2 / [x2, y2] / v2 / \alpha2]$ を含むパケット $PKT2 = [DIF2 / [x2, y2] / v2 / \alpha2]$ を生成して送信する。そして、車両 CA2 に搭載された無線装置 20 は、位置情報 $PS2 = [DIF2 / [x2, y2] / v2 / \alpha2]$ を車両 CA2 に搭載された支援装置 10 の判定手段 1 および特定手段 3 へ出力する。

10

【0047】

また、車両 CA3 に搭載された無線装置 20 は、同様にして、車両 CA3 の位置情報 $PS3 = [DIF3 / [x3, y3] / v3 / \alpha3]$ を含むパケット $PKT3 = [DIF3 / [x3, y3] / v3 / \alpha3]$ を生成して送信する。そして、車両 CA3 に搭載された無線装置 20 は、位置情報 $PS3 = [DIF3 / [x3, y3] / v3 / \alpha3]$ を車両 CA3 に搭載された支援装置 10 の判定手段 1 および特定手段 3 へ出力する。

【0048】

車両 CA1 に搭載された無線装置 20 の送受信手段 22 は、車両 CA2 に搭載された無線装置 20 からパケット $PKT2 = [DIF2 / [x2, y2] / v2 / \alpha2]$ を受信し、その受信したパケット $PKT2 = [DIF2 / [x2, y2] / v2 / \alpha2]$ から位置情報 $PS2 = [DIF2 / [x2, y2] / v2 / \alpha2]$ を取り出して支援装置 10 の特定手段 3 および警告手段 4 へ出力する。

20

【0049】

また、車両 CA1 に搭載された無線装置 20 の送受信手段 22 は、車両 CA3 に搭載された無線装置 20 からパケット $PKT3 = [DIF3 / [x3, y3] / v3 / \alpha3]$ を受信し、その受信したパケット $PKT3 = [DIF3 / [x3, y3] / v3 / \alpha3]$ から位置情報 $PS3 = [DIF3 / [x3, y3] / v3 / \alpha3]$ を取り出して支援装置 10 の特定手段 3 および警告手段 4 へ出力する。

【0050】

車両 CA1 に搭載された支援装置 10 の判定手段 1 は、無線装置 20 の情報生成手段 23 から位置情報 $PS1 = [DIF1 / [x1, y1] / v1 / \alpha1]$ を受け、車両 CA1 からウィンカー信号を受ける。

30

【0051】

そして、車両 CA1 に搭載された支援装置 10 の判定手段 1 は、保持手段 2 から地図情報を読み出し、その読み出した地図情報と、位置情報 $PS1 = [DIF1 / [x1, y1] / v1 / \alpha1]$ の位置 $[x1, y1]$ および進行方向 $\alpha1$ とに基づいて、車両 CA1 の進行方向に存在する最も近い交差点 CROSS を検出する。その後、車両 CA1 に搭載された支援装置 10 の判定手段 1 は、交差点 CROSS の位置および車両 CA1 の位置 $[x1, y1]$ に基づいて車両 CA1 が交差点 CROSS の中心 CR_O から基準値 $L1$ (= 例えば、20m) 以内であることを検出する。

40

【0052】

そうすると、車両 CA1 に搭載された支援装置 10 の判定手段 1 は、ウィンカー信号に基づいて、車両 CA1 が交差点 CROSS を右折しようとしているか否かを判定する。この場合、判定手段 1 は、ウィンカー信号が右折ウィンカーからなる場合、車両 CA1 が交差点 CROSS を右折しようとしていると判定する。また、判定手段 1 は、ウィンカー信号が左折ウィンカーからなる場合、または車両 CA1 からウィンカー信号を受けない場合、車両 CA1 が交差点 CROSS を右折しようとしていないと判定する。更に、判定手段 1 は、ウィンカー信号が左折ウィンカーからなる場合、車両 CA1 が交差点 CROSS を左折しようとしていると判定する。

【0053】

50

そして、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、ウィンカー信号に基づいて、上述した方法によって、車両C A 1が右折しようとしていると判定したとき、車両C A 1が起こし得る事故の種類を「右折事故」と判定する。

【0054】

一方、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、車両C A 1が右折しようとしていないと判定した場合、地図情報に基づいて、道路R 2の優先度が道路R 1の優先度以上であるか否かを更に判定する。つまり、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、交差点C R O S Sで交差する道路の中に、車両C A 1が走行中の道路R 1と同等以上の優先度の道路R 2が存在するか否かを更に判定する。

【0055】

図2に示す場合、「止まれ」のマークが道路R 1に表示されているので、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、道路R 2の優先度が道路R 1の優先度以上であると判定する。

【0056】

その後、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、地図情報に基づいて、交差点C R O S Sに信号機が有るか否かを更に判定する。

【0057】

そして、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、交差点C R O S Sに信号機が無いと判定すると、ウィンカー信号に基づいて、車両C A 1が左折しようとしているか否かを更に判定する。

【0058】

車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、車両C A 1が左折しようとしていないと判定したとき、車両C A 1が起こし得る事故の種類を「出会い頭事故」と判定する。

【0059】

なお、この場合、支援装置10の判定手段1は、車両C A 1からウィンカー信号を受けていない。車両C A 1が右折ウィンカーおよび左折ウィンカーの両方を出していないからである。従って、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、車両C A 1からウィンカー信号を受けていないという情報に基づいても、車両C A 1の進行方向を判定する。

【0060】

一方、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、車両C A 1が左折しようとしていると判定したとき、車両C A 1が起こし得る事故の種類を「出会い頭事故」または「左折事故」と判定する。

【0061】

更に、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、交差点C R O S Sで交差する道路の中に、車両C A 1が走行中の道路R 1と同等以上の優先度の道路R 2が存在しないと判定したとき、または交差点C R O S Sに信号機が有ると判定したとき、ウィンカー信号に基づいて、車両C A 1が左折しようとしているか否かを更に判定する。

【0062】

そして、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、車両C A 1が左折しようとしていると判定したとき、車両C A 1が起こし得る事故の種類を「左折事故」と判定する。

【0063】

一方、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、車両C A 1が左折しようとしていないと判定したとき、車両C A 1が起こし得る事故が無いと判定する。

【0064】

このように、車両C A 1に搭載された支援装置10の判定手段1は、地図情報、車両C A 1の位置情報P S 1、車両C A 1のウィンカー信号、および車両C A 1のウィンカー信号を受けていないという情報に基づいて、車両C A 1が起こし得る事故の種類を判定する

10

20

30

40

50

。

【 0 0 6 5 】

車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、「出会い頭事故」、「右折事故」および「左折事故」に対応してそれぞれ「出会い頭事故時の危険車両識別方法」、「右折事故時の危険車両識別方法」および「左折事故時の危険車両識別方法」を保持している。

。

【 0 0 6 6 】

そして、車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、車両 C A 1 が起こし得る事故として「出会い頭事故」を判定手段 1 から受けると、「出会い頭事故時の危険車両識別方法」によって危険車両を特定する。

10

【 0 0 6 7 】

より具体的には、車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、車両 C A 1 が起こし得る事故として「出会い頭事故」を判定手段 1 から受けると、位置情報 P S 2 = [D I F 2 / [x 2 , y 2] / v 2 / α 2] に基づいて、車両 C A 2 の速度 v 2 が基準速度 X k m / h (= 例えば、1 0 k m / h) 以上であるか否かを判定する。

【 0 0 6 8 】

そして、車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、車両 C A 2 の速度 v 2 が基準速度 X k m / h 以上であると判定したとき、地図情報および車両 C A 2 の位置 [x 2 , y 2] に基づいて、車両 C A 2 が交差点 C R O S S の中心 C R _ O から基準値 L 2 (= 例えば、9 0 m) 以内に位置するか否かを更に判定する。

20

【 0 0 6 9 】

車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、車両 C A 2 が交差点 C R O S S の中心 C R _ O から基準値 L 2 以内に位置すると判定したとき、車両 C A 1 の進行方向 α 1 と、車両 C A 2 の進行方向 α 2 とに基づいて、進行方向 α 1 と進行方向 α 2 との成す角 θ が 3 0 度 ~ 1 5 0 度の範囲であるか否かを更に判定する。

【 0 0 7 0 】

そして、車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、進行方向 α 1 と進行方向 α 2 との成す角 θ が 3 0 度 ~ 1 5 0 度の範囲であると判定したとき、車両 C A 1 , C A 2 の位置 [x 1 , y 1] , [x 2 , y 2] に基づいて、車両 C A 1 の位置 [x 1 , y 1] を原点とした x - y 座標において、車両 C A 2 が第 1 象限または第 4 象限に存在するか否かを更に判定する。つまり、車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、車両 C A 2 が車両 C A 1 の右側から交差点 C R O S S へ走行しているか否かを更に判定する。

30

【 0 0 7 1 】

車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、車両 C A 2 が第 1 象限または第 4 象限に存在すると判定したとき、車両 C A 2 を出会い頭事故における危険車両として特定する。そして、車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、車両 C A 2 が出会い頭事故における危険車両であることを警告手段 4 へ出力する。

【 0 0 7 2 】

一方、車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、車両 C A 2 の速度 v 2 が基準速度 X k m / h よりも小さいと判定したとき、または車両 C A 2 が交差点 C R O S S の中心 C R _ O から基準値 L 2 以内に位置しないと判定したとき、または車両 C A 1 の進行方向 α 1 と車両 C A 2 の進行方向 α 2 との成す角 θ が 3 0 度 ~ 1 5 0 度の範囲でないと判定したとき、または車両 C A 2 が第 1 象限または第 4 象限に存在しないと判定したとき、車両 C A 2 が「普通車両」とであると判定する。

40

【 0 0 7 3 】

また、車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、車両 C A 1 が起こし得る事故として「右折事故」を判定手段 1 から受けると、「右折事故時の危険車両識別方法」によって危険車両を特定する。

【 0 0 7 4 】

より具体的には、車両 C A 1 に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、車両 C A 1 が

50

起こし得る事故として「右折事故」を判定手段 1 から受けると、位置情報 $PS3 = [DIF3 / [x3, y3] / v3 / \alpha3]$ に基づいて、車両 $CA3$ の速度 $v3$ が基準速度 $X km/h$ 以上であるか否かを判定する。

【0075】

そして、車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、車両 $CA3$ の速度 $v3$ が基準速度 $X km/h$ 以上であると判定したとき、地図情報および車両 $CA3$ の位置 $[x3, y3]$ に基づいて、車両 $CA3$ が交差点 $CROSS$ の中心 CR_O から基準値 $L2$ (= 例えば、90m) 以内に位置するか否かを更に判定する。

【0076】

車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、車両 $CA3$ が交差点 $CROSS$ の中心 CR_O から基準値 $L2$ 以内に位置すると判定したとき、車両 $CA1$ の進行方向 $\alpha1$ と、車両 $CA3$ の進行方向 $\alpha3$ とに基づいて、進行方向 $\alpha1$ と進行方向 $\alpha3$ との成す角 θ が $120^\circ \sim 240^\circ$ の範囲であるか否かを更に判定する。

【0077】

そして、車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、進行方向 $\alpha1$ と進行方向 $\alpha3$ との成す角 θ が $120^\circ \sim 240^\circ$ の範囲であると判定したとき、車両 $CA1$ 、 $CA3$ の位置 $[x1, y1]$ 、 $[x3, y3]$ に基づいて、車両 $CA1$ の位置 $[x1, y1]$ を原点とした $x-y$ 座標において、車両 $CA3$ が第 1 象限または第 2 象限に存在するか否かを更に判定する。つまり、車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、車両 $CA3$ が車両 $CA1$ の前方から交差点 $CROSS$ へ走行しているか否かを更に判定する。

【0078】

車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、車両 $CA3$ が第 1 象限または第 2 象限に存在すると判定したとき、車両 $CA3$ を右折事故における危険車両として特定する。そして、車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、車両 $CA3$ が危険車両であることを警告手段 4 へ出力する。

【0079】

一方、車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、車両 $CA3$ の速度 $v3$ が基準速度 $X km/h$ よりも小さいと判定したとき、または車両 $CA3$ が交差点 $CROSS$ の中心 CR_O から基準値 $L2$ 以内に位置しないと判定したとき、または車両 $CA1$ の進行方向 $\alpha1$ と車両 $CA3$ の進行方向 $\alpha3$ との成す角 θ が $120^\circ \sim 240^\circ$ の範囲でないと判定したとき、または車両 $CA3$ が第 1 象限または第 2 象限に存在しないと判定されたとき、車両 $CA3$ が「普通車両」とであると判定する。

【0080】

更に、車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、車両 $CA1$ が起こし得る事故として「左折事故」を判定手段 1 から受けると、「左折事故時の危険車両識別方法」によって危険車両を特定する。この場合、車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、車両 $CA4$ の位置情報 $PS4 = [DIF4 / [x4, y4] / v4 / \alpha4]$ を無線装置 20 の送受信手段 22 から取得している。

【0081】

より具体的には、車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、車両 $CA1$ が起こし得る事故として「左折事故」を判定手段 1 から受けると、位置情報 $PS4 = [DIF4 / [x4, y4] / v4 / \alpha4]$ の車両識別情報 $DIF4$ に基づいて、車両 $CA4$ が自動二輪車であるか否かを判定する。

【0082】

そして、車両 $CA1$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、車両 $CA4$ が自動二輪車であると判定したとき、車両 $CA1$ 、 $CA4$ の位置 $[x1, y1]$ 、 $[x4, y4]$ に基づいて、車両 $CA1$ と車両 $CA4$ との距離が基準値 $L3$ (= 例えば、10m ~ 20m) 以下であるか否かを更に判定する。

【0083】

10

20

30

40

50

車両C A 1に搭載された支援装置10の特定手段3は、車両C A 1と車両C A 4との距離が基準値L 3以下であると判定したとき、車両C A 1の進行方向 α 1と、車両C A 4の進行方向 α 4とに基づいて、進行方向 α 1と進行方向 α 4との成す角 θ の絶対値 $|\theta|$ が30度以下であるか否かを更に判定する。

【0084】

そして、車両C A 1に搭載された支援装置10の特定手段3は、進行方向 α 1と進行方向 α 4との成す角 θ の絶対値 $|\theta|$ が30度以下であると判定したとき、車両C A 1、C A 4の位置 $[x_1, y_1]$ 、 $[x_4, y_4]$ に基づいて、車両C A 1の位置 $[x_1, y_1]$ を原点としたx-y座標において、車両C A 3が第3象限または第4象限に存在するか否かを更に判定する。つまり、車両C A 1に搭載された支援装置10の特定手段3は、車両C A 4が車両C A 1の後方から交差点C R O S Sへ走行しているか否かを更に判定する。

10

【0085】

車両C A 1に搭載された支援装置10の特定手段3は、車両C A 4が第3象限または第4象限に存在すると判定したとき、車両C A 4を左折事故における危険車両として特定する。そして、車両C A 1に搭載された支援装置10の特定手段3は、車両C A 4が危険車両であることを警告手段4へ出力する。

【0086】

一方、車両C A 1に搭載された支援装置10の特定手段3は、車両C A 4が自動二輪車でないと判定したとき、または車両C A 1と車両C A 4との距離が基準値L 3よりも大きいと判定したとき、または進行方向 α 1と進行方向 α 4との成す角 θ の絶対値 $|\theta|$ が30度よりも大きいと判定したとき、または車両C A 4が第3象限または第4象限に存在しないと判定されたとき、車両C A 4が「普通車両」とであると判定する。

20

【0087】

なお、車両C A 1に搭載された支援装置10の特定手段3は、車両C A 1が起こし得る事故として「出会い頭事故」または「左折事故」を判定手段1から受けたとき、上述した「出会い頭事故危険車両識別方法」および「左折事故危険車両識別方法」を順次実行して危険車両を特定する。

【0088】

支援装置10の警告手段4における警告方法について説明する。図3は、警告方法の第1の具体例を示す図である。図4は、警告方法の第2の具体例を示す図である。

30

【0089】

図3を参照して、車両C A 1に搭載された支援装置10の警告手段4は、例えば、車両C A 3を右折事故における危険車両として特定手段3から受けると、地図情報、および車両C A 1、C A 3の位置情報 $[x_1, y_1]$ 、 $[x_3, y_3]$ に基づいて、車両C A 1、C A 3を3次元アニメーションで表示するとともに、その3次元アニメーションの画面上に「前方向より車両接近」および「注意」の警告文字を表示し、車両C A 3が前方から車両C A 1に近づく矢印A R R 1を表示する。

【0090】

これによって、車両C A 1の運転者は、右折事故における危険車両としての車両C A 3が前方から近づいていることを検知し、車両C A 1と車両C A 3との右折事故を回避できる。

40

【0091】

なお、車両C A 1に搭載された支援装置10の警告手段4は、左折事故における危険車両、または出会い頭事故における危険車両を特定手段3から受けた場合も、上記と同様に、危険車両を3次元アニメーション表示して車両C A 1の運転者に警告する。

【0092】

図4を参照して、車両C A 1に搭載された支援装置10の警告手段4は、例えば、車両C A 2を「出会い頭事故」における危険車両として特定手段3から受けると、地図情報、および車両C A 1、C A 2の位置 $[x_1, y_1]$ 、 $[x_2, y_2]$ に基づいて、車両C A

50

1, CA2の位置をアイコンで地図上に表示するとともに、「右方向より車両接近」の警告文字を表示し、車両CA2が右方向から車両CA1に近づく矢印ARR2を表示する。

【0093】

これによって、車両CA1の運転者は、出会い頭事故における危険車両としての車両CA2が右方向から近づいていることを検知し、車両CA1と車両CA2との出会い頭事故を回避できる。

【0094】

なお、車両CA1に搭載された支援装置10の警告手段4は、左折事故における危険車両、または右折事故における危険車両を特定手段3から受けた場合も、上記と同様に、危険車両の位置をアイコンで地図上に表示して車両CA1の運転者に警告する。

10

【0095】

更に、車両CA1に搭載された支援装置10の警告手段4は、音によって危険車両を車両CA1の運転者に警告してもよい。

【0096】

図5は、危険車両の危険度を示す概念図である。図5を参照して、車両CA1に搭載された支援装置10の警告手段4は、例えば、車両CA2を出会い頭事故における危険車両として特定手段3から受けると、車両CA2の位置情報 $PS2 = [DIF2 / [x2, y2] / v2 / \alpha2]$ の位置 $[x2, y2]$ および交差点CROSSの位置に基づいて、位置 $[x2, y2]$ から交差点CROSSまでの距離を演算し、その演算した距離を車両CA2の速度 $v2$ によって除算して車両CA2が交差点CROSSを通過するまでの予測時間 T_PDT を演算する。

20

【0097】

そして、車両CA1に搭載された支援装置10の警告手段4は、その演算した予測時間 T_PDT が領域I~IIIのいずれの領域に含まれるかを判定する。領域Iは、予測時間 T_PDT が $0 < T_PDT < a$ (=例えば、1秒)の範囲または $T_PDT < y$ (=例えば、7秒)の範囲からなり、領域IIは、予測時間 T_PDT が $a < T_PDT < b$ (=例えば、3秒)の範囲または $x < T_PDT < y$ の範囲からなり、領域IIIは、予測時間 T_PDT が $b < T_PDT < x$ の範囲からなる。

【0098】

車両CA1に搭載された支援装置10の警告手段4は、予測時間 T_PDT が領域Iに含まれると判定したとき、「ピ・ピ・ピ・ピ」の警告音WAR1を発する。

30

【0099】

また、車両CA1に搭載された支援装置10の警告手段4は、予測時間 T_PDT が領域IIに含まれると判定したとき、「ピ・ピ・ピ・ピ」の警告音WAR2 (=警告音WAR1よりも間隔が狭い警告音)を発する。

【0100】

更に、車両CA1に搭載された支援装置10の警告手段4は、予測時間 T_PDT が領域IIIに含まれると判定したとき、「ピピピピ」の警告音WAR3 (=連続音)を発する。

【0101】

40

なお、車両CA1に搭載された支援装置10の警告手段4は、右折事故における危険車両、または左折事故における危険車両を特定手段3から受けた場合も、上述した方法によって、警告音WAR1~WAR3のいずれかを発する。

【0102】

更に、車両CA1に搭載された支援装置10の警告手段4は、危険車両を特定手段3から受けると、車両CA1のハンドル、または車両CA1の運転者の座席を振動させることによって危険車両を車両CA1の運転者に警告してもよい。

【0103】

この場合も、車両CA1に搭載された支援装置10の警告手段4は、予測時間 T_PDT を演算し、その演算した予測時間 T_PDT が領域I~IIIのいずれの領域に含まれ

50

るかを判定し、その含まれる領域に応じて、振動度合いを変えてもよい。より具体的には、車両C A 1に搭載された支援装置10の警告手段4は、予測時間T__P D Tが領域Iに含まれるとき、振幅が最も小さい振動、または周波数が最も低い振動によってハンドルまたは座席を振動させる。また、車両C A 1に搭載された支援装置10の警告手段4は、予測時間T__P D Tが領域IIに含まれるとき、振幅が2番目に小さい振動、または周波数が2番目に低い振動によってハンドルまたは座席を振動させる。更に、車両C A 1に搭載された支援装置10の警告手段4は、予測時間T__P D Tが領域IIIに含まれるとき、振幅が最も大きい振動、または周波数が最も高い振動によってハンドルまたは座席を振動させる。

【0104】

10

上記においては、支援装置10の特定手段3は、1台の危険車両を特定すると説明したが、この発明の実施の形態においては、これに限らず、支援装置10の特定手段3は、各事故の種類において、複数の危険車両を特定してもよい。この場合、支援装置10の警告手段4は、複数の危険車両のうち、最も危険度が高い車両(=予測時間T__P D Tが領域IIIに含まれる車両)を上述した4個の警告方向のいずれかによって車両C A 1の運転者に警告する。

【0105】

図6は、図1に示す支援装置10の動作を説明するためのフローチャートである。図6を参照して、一連の動作が開始されると、支援装置10は、自己が搭載された車両の起こし得る事故の種類を判定する(ステップS1)。

20

【0106】

そして、支援装置10は、ステップS1において判定した事故の種類が右折事故であるか否かを判定する(ステップS2)。

【0107】

ステップS2において、事故の種類が右折事故であると判定されると、支援装置10は、右折事故危険車両識別方法によって危険車両を特定する(ステップS3)。

【0108】

一方、ステップS2において、事故の種類が右折事故でないと判定されたとき、支援装置10は、ステップS1において判定した事故の種類が出会い頭事故または左折事故であるか否かを更に判定する(ステップS4)。

30

【0109】

ステップS4において、事故の種類が出会い頭事故または左折事故であると判定されたとき、支援装置10は、出会い頭事故危険車両識別方法および左折事故危険車両識別方法を順次実行して危険車両を特定する(ステップS5)。

【0110】

一方、ステップS4において、事故の種類が出会い頭事故または左折事故でないと判定されたとき、支援装置10は、ステップS1において判定した事故の種類が左折事故のみであるか否かを更に判定する(ステップS6)。

【0111】

ステップS6において、事故の種類が左折事故のみであると判定されたとき、支援装置10は、左折事故危険車両識別方法によって危険車両を特定する(ステップS7)。

40

【0112】

一方、ステップS6において、事故の種類が左折事故のみではないと判定されたとき、支援装置10は、出会い頭事故危険車両識別方法によって危険車両を特定する(ステップS8)。

【0113】

そして、ステップS3、ステップS5、ステップS7およびステップS8のいずれかの後、支援装置10は、自己が搭載された車両の運転者に危険車両を警告する(ステップS9)。これによって、一連の動作が終了する。

【0114】

50

図7は、図6に示すフローチャートのステップS1の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【0115】

図7を参照して、一連の動作が開始されると、車両CA_i（*i*は正の整数）に搭載された支援装置10の判定手段1は、車両CA_iの位置[*x_i*, *y_i*]および交差点CROSSの中心CR_{__O}の位置に基づいて、交差点CROSSの中心CR_{__O}から車両CA_iまでの距離 $L_{CA_i - CR}$ を演算する（ステップS11）。

【0116】

そして、車両CA_iに搭載された支援装置10の判定手段1は、基準値L1を予め保持しており、その演算した距離 $L_{CA_i - CR}$ を基準値L1と比較し、距離 $L_{CA_i - CR}$ が基準値L1以内になったことを検知する（ステップS12）。

10

【0117】

その後、車両CA_iに搭載された支援装置10の判定手段1は、保持手段2に保持された地図情報を読み出し、その読み出した地図情報を参照して、交差点CROSSで交差する道路の中に、車両CA_iが走行している道路と同等以上の優先度を有する道路があるか否かを更に判定する（ステップS13）。

【0118】

ステップS13において、交差点CROSSで交差する道路の中に、車両CA_iが走行している道路と同等以上の優先度を有する道路があると判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の判定手段1は、地図情報を参照して交差点CROSSに信号機がないか否かを更に判定する（ステップS14）。

20

【0119】

ステップS14において、交差点CROSSに信号機がないと判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の判定手段1は、ウィンカー信号に基づいて、自車両CA_iが左折ウィンカーを出しているか否かを更に判定する（ステップS15）。

【0120】

ステップS15において、自車両CA_iが左折ウィンカーを出していないと判定されたとき、即ち、自車両CA_iが交差点CROSSを直進しようとしていると判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の判定手段1は、車両CA_iが起こし得る事故の種類が出会い頭事故であると判定する（ステップS16）。

30

【0121】

一方、ステップS15において、自車両CA_iが左折ウィンカーを出していると判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の判定手段1は、車両CA_iが起こし得る事故の種類が出会い頭事故または左折事故であると判定する（ステップS17）。

【0122】

一方、ステップS13において、交差点CROSSで交差する道路の中に、車両CA_iが走行している道路と同等以上の優先度を有する道路がないと判定されたとき、またはステップS14において、交差点CROSSに信号機があると判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の判定手段1は、車両CA_iから受けたウィンカー信号に基づいて、自車両CA_iが右折ウィンカーを出しているか否かを更に判定する（ステップS18）。

40

【0123】

ステップS18において、自車両CA_iが右折ウィンカーを出していると判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の判定手段1は、車両CA_iが起こし得る事故の種類が右折事故であると判定する（ステップS19）。

【0124】

一方、ステップS18において、自車両CA_iが右折ウィンカーを出していないと判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の判定手段1は、ウィンカー信号に基づいて自車両CA_iが左折ウィンカーを出しているか否かを更に判定する（ステップS20）。

50

【 0 1 2 5 】

ステップ S 2 0 において、自車両 C A i が左折ウィンカーを出していると判定されたとき、車両 C A i に搭載された支援装置 1 0 の判定手段 1 は、車両 C A i が起こし得る事故の種類が左折事故であると判定する（ステップ S 2 1）。

【 0 1 2 6 】

一方、ステップ S 2 0 において、自車両 C A i が左折ウィンカーを出していないと判定されたとき、車両 C A i に搭載された支援装置 1 0 の判定手段 1 は、車両 C A i が起こし得る事故が無いと判定する（ステップ S 2 2）。

【 0 1 2 7 】

そして、ステップ S 1 6、ステップ S 1 7、ステップ S 1 9、ステップ S 2 1 およびステップ S 2 2 のいずれかの後、一連の動作は、図 6 に示すステップ S 2 へ移行する。

10

【 0 1 2 8 】

図 8 は、図 6 に示すフローチャートのステップ S 3 の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 1 2 9 】

図 8 を参照して、図 6 に示すステップ S 2 において、車両 C A i が起こし得る事故の種類が右折事故であると判定されると、車両 C A i に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、保持手段 2 から読み出した地図情報と、他の車両に搭載された無線装置 2 0 から送信された他の車両の位置情報と、自車両 C A i の位置情報 $PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ とに基づいて、自車両 C A i の進行方向における直近の交差点 C R O S S に近づいている他の車両 C A j（j は正の整数）を検出する。

20

【 0 1 3 0 】

そして、車両 C A i に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、交差点 C R O S S の中心 C R__O の位置と、他の車両 C A j の位置 $[x_j, y_j]$ とに基づいて、他の車両 C A j から直近の交差点 C R O S S までの距離 $L_{CAj - CR}$ を演算する（ステップ S 3 1）。

【 0 1 3 1 】

その後、車両 C A i に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、自車両 C A i の位置情報 $PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ と、他の車両 C A j の位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ とに基づいて、自車両 C A i の進行方向 α_i と他の車両 C A j の進行方向 α_j との成す角 θ を演算する（ステップ S 3 2）。

30

【 0 1 3 2 】

引き続いて、車両 C A i に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ から他の車両 C A j の速度 v_j を検出し、その検出した速度 v_j が $X \text{ km/h}$ （= 例えば、 10 km/h ）以上であるか否かを判定する（ステップ S 3 3）。なお、 $X \text{ km/h}$ は、 10 km/h に限られるものではなく、他の値であってもよく、設定可能な値である。

【 0 1 3 3 】

ステップ S 3 3 において、速度 v_j が $X \text{ km/h}$ 以上であると判定されたとき、車両 C A i に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、距離 $L_{CAj - CR}$ が 90 m （= 基準値 L_2 ）以下であるか否かを判定することによって、他の車両 C A j が直近の交差点 C R O S S の中心 C R__O から 90 m （= 基準値 L_2 ）以内に位置するか否かを更に判定する（ステップ S 3 4）。

40

【 0 1 3 4 】

ステップ S 3 4 において、他の車両 C A j が直近の交差点 C R O S S の中心 C R__O から 90 m （= 基準値 L_2 ）以内に位置すると判定されたとき、車両 C A i に搭載された支援装置 1 0 の特定手段 3 は、自車両 C A i の進行方向 α_i と他の車両 C A j の進行方向 α_j との成す角 θ が $120 \text{ 度} \sim 240 \text{ 度}$ の範囲であるか否かを更に判定する（ステップ S 3 5）。

【 0 1 3 5 】

50

ステップS35において、成す角 θ が $120^\circ \sim 240^\circ$ の範囲であると判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、自車両CA_iの位置 $[x_i, y_i]$ を中心とした座標系において、他の車両CA_jが第1または第2象限に位置するか否かを更に判定する(ステップS36)。つまり、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、他の車両CA_jが自車両CA_iの前方に位置するか否かを判定する。

【0136】

ステップS36において、他の車両CA_jが第1または第2象限に位置すると判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、車両CA_jを右折事故における危険車両であると特定する(ステップS37)。

【0137】

10

一方、ステップS33において速度 v_j が $X \text{ km/h}$ 以上でないと判定されたとき、またはステップS34において他の車両CA_jが直近の交差点CROSSの中心C_{RO}から 90 m (=基準値 L_2)以内に位置しないと判定されたとき、またはステップS35において自車両CA_iの進行方向 α_i と他の車両の進行方向 α_j との成す角 θ が $120^\circ \sim 240^\circ$ の範囲でないと判定されたとき、またはステップS36において他の車両CA_jが第1または第2象限に位置しないと判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、車両CA_jを右折事故における普通車両であると判定する(ステップS38)。

【0138】

そして、ステップS37またはステップS38の後、一連の動作は、図6のステップS9へ移行する。

20

【0139】

図9は、自車両CA_iが起こし得る事故の種類が右折事故であると判定された場合の危険車両の特定を示す概念図である。

【0140】

図9を参照して、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS33において、他の車両CA_jの速度 v_j が $X \text{ km/h}$ 以上であるか否かを判定する。

【0141】

また、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS34において、距離 $L_{CA_j - C_R}$ が 90 m (=基準値 L_2)以下であるか否かを判定することにより、他の車両CA_jが直近の交差点CROSSの中心C_{RO}から 90 m (=基準値 L_2)以内に位置するか否かを判定する。

30

【0142】

更に、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS35において、車両CA_iの進行方向と車両CA_jの進行方向との成す角 θ が $120^\circ \sim 240^\circ$ の範囲であるか否かを判定する。

【0143】

更に、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS36において、自車両CA_iを中心とした座標系の第1象限または第2象限に他の車両CA_jが位置するか否かを判定する。なお、図9においては、車両CA_jが第1象限に位置する場合を示している。

40

【0144】

そして、ステップS34において用いられる 90 m の基準値 L_2 は、車両が 60 km/h の速度で走行した場合に交差点CROSSまで到達するための到達時間が数秒になるように設定された値である。

【0145】

図8に示すフローチャートにおいては、ステップS33において用いられる基準速度 $X \text{ km/h}$ は、各種変動し得るが、ステップS34に用いられる基準値 L_2 (= 90 m)は、固定値である。このように、図8に示すフローチャートにおいては、他の車両CA_jの速度 v_j を判定するときの基準速度 $X \text{ km/h}$ を変動し得る値に設定し、他の車両CA_j

50

と交差点 C R O S S との距離を判定する基準となる基準値 $L_2 (= 90 \text{ m})$ は、固定値に設定することを特徴としている。

【 0 1 4 6 】

また、図 8 に示すフローチャートにおいては、車両 $C A_i$ の進行方向と車両 $C A_j$ の進行方向との成す角 θ を判定する基準範囲は、 $120^\circ \sim 240^\circ$ の範囲であると説明したが、この発明の実施の形態においては、これに限らず、車両 $C A_i$ の進行方向と車両 $C A_j$ の進行方向との成す角 θ を判定する基準範囲は、 90° よりも大きく、かつ、 270° よりも小さい範囲であればよい。成す角 θ が $90^\circ < \theta < 270^\circ$ を満たせば、他の車両 $C A_j$ は、車両 $C A_i$ に近づいていると判定できるからである。

【 0 1 4 7 】

なお、他の車両 $C A_j$ と交差点 C R O S S との距離を判定する基準となる基準値 L_2 は、他の車両 $C A_j$ の速度 v_j を判定するときの基準速度 $X \text{ km/h}$ の値に応じて変更してもよい。この場合、他の車両 $C A_j$ と交差点 C R O S S との距離を判定する基準となる基準値 L_2 は、基準速度 $X \text{ km/h}$ が大きくなれば、大きい値に設定され、基準速度 $X \text{ km/h}$ が小さくなれば、小さい値に設定される。

【 0 1 4 8 】

図 10 は、図 6 に示すフローチャートのステップ S 7 の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 1 4 9 】

図 10 を参照して、ステップ S 6 において、事故の種類が左折事故のみであると判定されると、車両 $C A_i$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、保持手段 2 から読み出した地図情報と、他の車両に搭載された無線装置 20 から送信された他の車両の位置情報と、自車両 $C A_i$ の位置情報 $P S_i = [D I F_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ とに基づいて、自車両 $C A_i$ の進行方向における直近の交差点 C R O S S に近づいている他の車両 $C A_j$ を検出する。

【 0 1 5 0 】

そして、車両 $C A_i$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、自車両 $C A_i$ の位置 $[x_i, y_i]$ と、他の車両 $C A_j$ の位置 $[x_j, y_j]$ とに基づいて、自車両 $C A_i$ と他の車両 $C A_j$ との距離 $L_{C A_i - C A_j}$ を演算する (ステップ S 7 1)。

【 0 1 5 1 】

その後、車両 $C A_i$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、自車両 $C A_i$ の位置情報 $P S_i = [D I F_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ と、他の車両 $C A_j$ の位置情報 $P S_j = [D I F_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ とに基づいて、自車両 $C A_i$ の進行方向 α_i と他の車両 $C A_j$ の進行方向 α_j との成す角 θ の絶対値 $|\theta|$ を演算する (ステップ S 7 2)。

【 0 1 5 2 】

引き続き、車両 $C A_i$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、他の車両 $C A_j$ の位置情報 $P S_j = [D I F_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ に含まれる車両識別情報 $D I F_j$ に基づいて、他の車両 $C A_j$ の車両種別が自動二輪車であるか否かを判定する (ステップ S 7 3)。

【 0 1 5 3 】

ステップ S 7 3 において、他の車両 $C A_j$ の車両種別が自動二輪車であると判定されたとき、車両 $C A_i$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、自車両 $C A_i$ と他の車両 $C A_j$ との距離 $L_{C A_i - C A_j}$ が基準値 L_3 以下であるか否かを更に判定する (ステップ S 7 4)。

【 0 1 5 4 】

ステップ S 7 4 において、距離 $L_{C A_i - C A_j}$ が基準値 L_3 以下であると判定されたとき、車両 $C A_i$ に搭載された支援装置 10 の特定手段 3 は、自車両 $C A_i$ の進行方向 α_i と他の車両 $C A_j$ の進行方向 α_j との成す角 θ の絶対値 $|\theta|$ が 30° 以下であるか否かを更に判定する (ステップ S 7 5)。

10

20

30

40

50

【0155】

ステップS75において、絶対値 $|\theta|$ が30度以下であると判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、自車両CA_iの位置 $[x_i, y_i]$ を中心とした座標系において、他の車両CA_jが第3または第4象限に位置するか否かを更に判定する(ステップS76)。つまり、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、他の車両CA_jが自車両CA_iの後方に位置するか否かを判定する。

【0156】

ステップS76において、他の車両CA_jが第3または第4象限に位置すると判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、車両CA_jを左折事故における危険車両であると特定する(ステップS77)。

10

【0157】

一方、ステップS73において他の車両CA_jの車両種別が自動二輪車でないと判定されたとき、またはステップS74において距離 $L_{CA_i - CA_j}$ が基準値 L_3 以下でないと判定されたとき、またはステップS75において成す度 θ の絶対値 $|\theta|$ が30度以下でないと判定されたとき、またはステップS76において他の車両CA_jが第3または第4象限に位置しないと判定されたとき、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、他の車両CA_jを左折事故における普通車両であると判定する(ステップS78)。

【0158】

そして、ステップS77またはステップS78の後、一連の動作は、図6のステップS9へ移行する。

20

【0159】

なお、図8に示すフローチャートにおいて、他の車両CA_jの車両種別が自動二輪車である場合に、車両CA_jを左折事故における危険車両であると特定するのは、左折事故の殆どが左折時の巻き込み事故であり、他の車両CA_jが四輪車である場合、巻き込み事故が起り難いからである。

【0160】

図11は、自車両CA_iが起こし得る事故の種類が左折事故であると判定された場合の危険車両の特定を示す概念図である。

【0161】

30

図11を参照して、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS73において、他の車両CA_jの車両種別が自動二輪車であるか否かを判定する。

【0162】

また、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS74において、距離 $L_{CA_i - CA_j}$ が基準値 L_3 以下であるか否かを判定する。

【0163】

更に、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS75において、自車両CA_iの進行方向 α_i と他の車両CA_jの進行方向 α_j との成す角 θ の絶対値 $|\theta|$ が30度以下であるか否かを判定する。

【0164】

40

更に、車両CA_iに搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS76において、自車両CA_iを中心とした座標系の第3象限または第4象限に他の車両CA_jが位置するか否かを判定する。図11においては、他の車両CA_jが第3象限に位置する場合を示している。

【0165】

なお、上記においては、ステップS75において、自車両CA_iの進行方向と他の車両CA_jの進行方向との成す角 θ の絶対値 $|\theta|$ を判定するときの基準となる角度は、30度であると説明したが、この発明の実施の形態においては、これに限らず、絶対値 $|\theta|$ を判定するときの基準となる角度は、90度よりも小さければよい。

【0166】

50

絶対値 $|\theta|$ が 90 度よりも小さければ、他の車両 CA_j が自車両 CA_i に近づいていると判定できるからである。

【0167】

図12は、図6に示すフローチャートのステップS8の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【0168】

図12を参照して、図6に示すステップS6において、事故の種類が左折事故のみでないと判定されると、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、保持手段2から読み出した地図情報と、他の車両に搭載された無線装置20から送信された他の車両の位置情報と、自車両 CA_i の位置情報 $PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ とに基づいて、自車両 CA_i の進行方向における直近の交差点 $CROSS$ に近づいている他の車両 CA_j を検出する。

10

【0169】

そして、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、交差点 $CROSS$ の中心 CR_O の位置と、他の車両 CA_j の位置 $[x_j, y_j]$ とに基づいて、他の車両 CA_j から直近の交差点 $CROSS$ までの距離 $L_{CA_j - CR}$ を演算する(ステップS81)。

【0170】

その後、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、自車両 CA_i の位置情報 $PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ と、他の車両 CA_j の位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ とに基づいて、自車両 CA_i の進行方向 α_i と他の車両 CA_j の進行方向 α_j との成す角 θ を演算する(ステップS82)。

20

【0171】

引き続き、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ から他の車両 CA_j の速度 v_j を検出し、その検出した速度 v_j が基準速度 $X \text{ km/h}$ (=例えば、 10 km/h) 以上であるか否かを判定する(ステップS83)。なお、 $X \text{ km/h}$ は、 10 km/h に限られるものではなく、他の値であってもよく、設定可能な値である。

【0172】

ステップS83において、速度 v_j が基準速度 $X \text{ km/h}$ 以上であると判定されたとき、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、距離 $L_{CA_j - CR}$ が 90 m (=基準値 L_3) 以下であるか否かを判定することによって、他の車両 CA_j が直近の交差点 $CROSS$ の中心 CR_O から 90 m (=基準値 L_3) 以内に位置するか否かを更に判定する(ステップS84)。

30

【0173】

ステップS84において、他の車両 CA_j が直近の交差点 $CROSS$ の中心 CR_O から 90 m (=基準値 L_3) 以内に位置すると判定されたとき、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、自車両 CA_i の進行方向 α_i と他の車両 CA_j の進行方向 α_j との成す角 θ が 30 度 ~ 150 度の範囲であるか否かを更に判定する(ステップS85)。

40

【0174】

ステップS85において、成す角 θ が 30 度 ~ 150 度の範囲であると判定されたとき、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、自車両 CA_i の位置 $[x_i, y_i]$ を中心とした座標系において、他の車両 CA_j が第1または第4象限に位置するか否かを更に判定する(ステップS86)。つまり、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、他の車両 CA_j が自車両 CA_i の右側に位置するか否かを判定する。

【0175】

ステップS86において、他の車両 CA_j が第1または第4象限に位置すると判定されたとき、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、車両 CA_j を出会い頭事故における危険車両であると特定する(ステップS87)。

50

【0176】

一方、ステップS83において速度 v_j が基準速度 $X \text{ km/h}$ 以上でないと判定されたとき、またはステップS84において他の車両 CA_j が直近の交差点CROSSの中心 CR_O から90m(=基準値 L_3)以内に位置しないと判定されたとき、またはステップS85において自車両 CA_i の進行方向 α_i と他の車両 CA_j の進行方向 α_j との成す角 θ が30度~150度の範囲でないと判定されたとき、またはステップS86において他の車両 CA_j が第1または第4象限に位置しないと判定されたとき、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、車両 CA_j を出会い頭事故における普通車両であると判定する(ステップS88)。

【0177】

10

そして、ステップS87またはステップS88の後、一連の動作は、図6のステップS9へ移行する。

【0178】

図13は、自車両 CA_i が起こし得る事故の種類が出会い頭事故であると判定された場合の危険車両の特定を示す概念図である。

【0179】

図13を参照して、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS83において、他の車両 CA_j の速度 v_j が基準速度 $X \text{ km/h}$ 以上であるか否かを判定する。

【0180】

20

また、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS84において、距離 $L_{CA_j - CR}$ が90m(=基準値 L_3)以下であるか否かを判定することにより、他の車両 CA_j が直近の交差点CROSSの中心 CR_O から90m(=基準値 L_3)以内に位置するか否かを判定する。

【0181】

更に、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS85において、車両 CA_i の進行方向と車両 CA_j の進行方向との成す角 θ が30度~150度の範囲であるか否かを判定する。

【0182】

更に、車両 CA_i に搭載された支援装置10の特定手段3は、ステップS86において、自車両 CA_i を中心とした座標系の第1象限または第4象限に他の車両 CA_j が位置するか否かを判定する。図13においては、他の車両 CA_j が第1象限に位置する場合を示している。

30

【0183】

そして、ステップS84において用いられる90mの基準値 L_3 は、上述したように、車両が60km/hの速度で走行した場合に交差点CROSSまで到達するための到達時間が数秒になるように設定された値である。

【0184】

図12に示すフローチャートにおいては、ステップS83において用いられる基準速度 $X \text{ km/h}$ は、各種変動し得るが、ステップS84に用いられる基準値 L_3 (=90m)は、固定値である。このように、図12に示すフローチャートにおいては、他の車両 CA_j の速度 v_j を判定するときの基準速度 $X \text{ km/h}$ を変動し得る値に設定し、他の車両 CA_j と交差点CROSSとの距離を判定する基準となる基準値 L_3 (=90m)は、固定値に設定することを特徴としている。

40

【0185】

また、図12に示すフローチャートにおいては、車両 CA_i の進行方向と車両 CA_j の進行方向との成す角 θ を判定する基準範囲は、30度~150度の範囲であると説明したが、この発明の実施の形態においては、これに限らず、車両 CA_i の進行方向と車両 CA_j の進行方向との成す角 θ を判定する基準範囲は、0度よりも大きく、かつ、180度よりも小さい範囲であればよい。成す角 θ が0度 $< \theta < 180$ 度を満たせば、他の車両 CA

50

j は、自車両 C A i に近づいていると判定できるからである。

【 0 1 8 6 】

なお、他の車両 C A j と交差点 C R O S S との距離を判定する基準となる基準値 L 3 は、他の車両 C A j の速度 v j を判定するときの基準速度 X k m / h の値に応じて変更してもよい。この場合、他の車両 C A j と交差点 C R O S S との距離を判定する基準となる基準値 L 3 は、基準速度 X k m / h が大きくなれば、大きい値に設定され、基準速度 X k m / h が小さくなれば、小さい値に設定される。

【 0 1 8 7 】

また、図 6 に示すステップ S 5 の詳細な動作は、図 1 0 に示すフローチャートおよび図 1 2 に示すフローチャートに従って実行される。

10

【 0 1 8 8 】

上述したように、この発明の実施の形態によれば、支援装置 1 0 は、自己が搭載された車両 C A i が起こし得る事故の種類を判定し、その判定した事故の種類に応じた危険車両を特定する。

【 0 1 8 9 】

従って、車両 C A i が起こし得る事故の種類に応じて危険車両を特定できる。

【 0 1 9 0 】

上述した支援装置 1 0 の判定手段 1、保持手段 2、特定手段 3、および警告手段 4 の一部は、コンピュータによって実現される。

【 0 1 9 1 】

20

図 1 4 は、コンピュータの構成図である。図 1 4 を参照して、コンピュータ 3 0 は、受付手段 3 1 と、RAM (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) 3 2 と、ROM (R e a d O n l y M e m o r y) 3 3 と、CPU (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) 3 4 と、表示手段 3 5 と、インターフェース 3 6 と、バス B S とを備える。

【 0 1 9 2 】

受付手段 3 1、RAM 3 2、ROM 3 3、CPU 3 4、表示手段 3 5 およびインターフェース 3 6 は、バス B S を介して相互に接続される。バス B S は、その一方端がインターフェース 3 6 に接続される。

【 0 1 9 3 】

30

受付手段 3 1 は、インターフェース 3 6 およびバス B S を介して車両 C A i からウィンカー信号を受け、その受けたウィンカー信号をバス B S を介して RAM 3 2 に格納する。

【 0 1 9 4 】

また、受付手段 3 1 は、インターフェース 3 6 およびバス B S を介して無線装置 2 0 の情報生成手段 2 3 から車両 C A i の位置情報 P S i = [D I F i / [x i , y i] / v i / α i] を受け、その受けた位置情報 P S i = [D I F i / [x i , y i] / v i / α i] をバス B S を介して RAM 3 2 に格納する。

【 0 1 9 5 】

更に、受付手段 3 1 は、インターフェース 3 6 およびバス B S を介して無線装置 2 0 の送受信手段 2 2 から他の車両 C A j の位置情報 P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / α j] を受け、その受けた位置情報 P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / α j] をバス B S を介して RAM 3 2 に格納する。

40

【 0 1 9 6 】

RAM 3 2 は、CPU 3 4 が各種の処理を行なうときのワークメモリとして機能する。そして、RAM 3 2 は、ウィンカー信号、位置情報 P S i = [D I F i / [x i , y i] / v i / α i]、位置情報 P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / α j]、距離 L C A i - C R、距離 L C A j - C R、距離 L C A i - C A j、成す度 θ および絶対値 | θ | を一時的に記憶する。

【 0 1 9 7 】

ROM 3 3 は、図 6 に示すステップ S 1 ~ ステップ S 9 からなるプログラム P R O G 1

50

、図 7 に示すステップ S 1 1 ~ ステップ S 2 2 からなるプログラム P R O G 2、図 8 に示すステップ S 3 1 ~ ステップ S 3 8 からなるプログラム P R O G 3、図 1 0 に示すステップ S 7 1 ~ ステップ S 7 8 からなるプログラム P R O G 4 および図 1 2 に示すステップ S 8 1 ~ ステップ S 8 8 からなるプログラム P R O G 5 を格納する。

【 0 1 9 8 】

また、R O M 3 3 は、地図情報、基準速度 $X \text{ km/h}$ 、基準値 90 m (= 基準値 $L 2$ 、 $L 3$)、基準値 $L 1$ 、 $120 \text{ 度} \sim 240 \text{ 度}$ の基準範囲、 30 度 以下の基準範囲、および $30 \text{ 度} \sim 150 \text{ 度}$ の基準範囲を記憶する。

【 0 1 9 9 】

C P U 3 4 は、車両 C A i の安全走行の支援を行なうとき、バス B S を介してプログラム P R O G 1 を R O M 3 3 から読み出し、その読み出したプログラム P R O G 1 を実行して車両 C A i の安全走行の支援を行なう。

10

【 0 2 0 0 】

また、C P U 3 4 は、車両 C A i が起こし得る事故の種類を判定するとき、バス B S を介してプログラム P R O G 2 を R O M 3 3 から読み出し、その読み出したプログラム P R O G 2 を実行して事故の種類を判定する。

【 0 2 0 1 】

更に、C P U 3 4 は、右折事故における危険車両を特定するとき、バス B S を介してプログラム P R O G 3 を R O M 3 3 から読み出し、その読み出したプログラム P R O G 3 を実行して右折事故における危険車両を特定する。

20

【 0 2 0 2 】

更に、C P U 3 4 は、左折事故における危険車両を特定するとき、バス B S を介してプログラム P R O G 4 を R O M 3 3 から読み出し、その読み出したプログラム P R O G 4 を実行して左折事故における危険車両を特定する。

【 0 2 0 3 】

更に、C P U 3 4 は、出会い頭事故における危険車両を特定するとき、バス B S を介してプログラム P R O G 5 を R O M 3 3 から読み出し、その読み出したプログラム P R O G 5 を実行して出会い頭事故における危険車両を特定する。

【 0 2 0 4 】

更に、C P U 3 4 は、右折事故における危険車両、左折事故における危険車両および出会い頭事故における危険車両を特定し、その特定した危険車両を図 3 または図 4 に示す方法によって車両 C A i の運転者に知らせるとき、地図情報を R O M 3 3 から読み出すとともに、車両 C A i の位置 $[x_i, y_i]$ および車両 C A j の位置 $[x_j, y_j]$ を R A M 3 2 から読み出し、その読み出した地図情報および位置 $[x_i, y_i]$ 、 $[x_j, y_j]$ と、その特定した危険車両 C A j と、警告情報とをバス B S を介して表示手段 3 5 へ出力する。

30

【 0 2 0 5 】

更に、C P U 3 4 は、右折事故における危険車両、左折事故における危険車両および出会い頭事故における危険車両を特定し、その特定した危険車両を音または振動によって車両 C A i の運転者に知らせるとき、警告音 (= 警告音 W A R 1 ~ W A R 3 のいずれか) を示す信号または振動信号をバス B S およびインターフェース 3 6 を介して出力する。

40

【 0 2 0 6 】

表示手段 3 5 は、地図情報、位置 $[x_i, y_i]$ 、 $[x_j, y_j]$ 、危険車両 C A j、および警告情報を C P U 3 4 からバス B S を介して受けると、その受けた危険車両および警告情報を図 3 または図 4 に示す態様で表示する。

【 0 2 0 7 】

インターフェース 3 6 は、コンピュータ 3 0 (= 支援装置 1 0) と、車両 C A i または無線装置 2 0 との間で信号等のやり取りを行なう。

【 0 2 0 8 】

C P U 3 4 は、車両 C A i の安全走行の支援が開始されると、R O M 3 3 からバス B S

50

を介してプログラム P R O G 1 (= 図 6 に示すステップ S 1 ~ ステップ S 9) を読み出し、その読み出したプログラム P R O G 1 を実行して車両 C A i の安全走行を支援する。

【 0 2 0 9 】

そして、C P U 3 4 は、ステップ S 1 において、車両 C A i が起こし得る事故の種類を判定する場合、R O M 3 3 からバス B S を介してプログラム P R O G 2 (= 図 7 に示すステップ S 1 1 ~ ステップ S 2 2) を読み出し、その読み出したプログラム P R O G 2 を実行して車両 C A i が起こし得る事故の種類を判定する。

【 0 2 1 0 】

この場合、C P U 3 4 は、ステップ S 1 1 において、R O M 3 3 から地図情報を読み出して直近の交差点 C R O S S の位置を検出するとともに、R A M 3 2 から位置情報 P S i = [D I F i / [x i , y i] / v i / α i] を読み出して車両 C A i の位置 [x i , y i] を検出する。そして、C P U 3 4 は、その検出した交差点 C R O S S の位置と、車両 C A i の位置 [x i , y i] とに基づいて、自車両 C A i から交差点 C R O S S までの距離 $L_{C A i - C R}$ を演算し、その演算した距離 $L_{C A i - C R}$ を R A M 3 2 に格納する。

【 0 2 1 1 】

また、C P U 3 4 は、ステップ S 1 2 において、R O M 3 3 からバス B S を介して基準値 L 1 を読み出し、R A M 3 2 からバス B S を介して距離 $L_{C A i - C R}$ を読み出し、その読み出した基準値 L 1 および距離 $L_{C A i - C R}$ に基づいて、距離 $L_{C A i - C R}$ が基準値 L 1 以内になったことを検知する。

【 0 2 1 2 】

更に、C P U 3 4 は、ステップ S 1 3 において、R O M 3 3 からバス B S を介して地図情報を読み出し、その読み出した地図情報に基づいて、直近の交差点 C R O S S で交差する道路の中に、走行中の道路と同等以上の優先度の道路があるか否かを判定する。

【 0 2 1 3 】

更に、C P U 3 4 は、ステップ S 1 4 において、R O M 3 3 からバス B S を介して地図情報を読み出し、その読み出した地図情報に基づいて、交差点 C R O S S に信号機が無いかなかを判定する。

【 0 2 1 4 】

更に、C P U 3 4 は、ステップ S 1 5 またはステップ S 2 0 において、R A M 3 2 からバス B S を介してウィンカー信号を読み出し、その読み出したウィンカー信号に基づいて、車両 C A i が左折ウィンカーを出しているかなかを判定する。

【 0 2 1 5 】

更に、C P U 3 4 は、ステップ S 1 8 において、R A M 3 2 からバス B S を介してウィンカー信号を読み出し、その読み出したウィンカー信号に基づいて、車両 C A i が右折ウィンカーを出しているかなかを判定する。

【 0 2 1 6 】

C P U 3 4 は、車両 C A i が起こし得る事故の種類が右折事故であると判定すると (図 6 のステップ S 2 の “ Y E S ” 参照)、R O M 3 3 からバス B S を介してプログラム P R O G 3 (= 図 8 に示すステップ S 3 1 ~ ステップ S 3 8) を読み出し、その読み出したプログラム P R O G 3 を実行して右折事故における危険車両を特定する。

【 0 2 1 7 】

この場合、C P U 3 4 は、ステップ S 3 1 において、R O M 3 3 からバス B S を介して地図情報を読み出すとともに、他の車両 C A j の位置情報 P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / α j] を R A M 3 2 からバス B S を介して読み出し、その読み出した地図情報および位置情報 P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / α j] に基づいて、直近の交差点 C R O S S に近づいている他の車両 C A j を検出する。そして、C P U 3 4 は、交差点 C R O S S の位置と、車両 C A j の位置 [x j , y j] とに基づいて、交差点 C R O S S から他の車両 C A j までの距離 $L_{C A j - C R}$ を演算し、その演算した距離 $L_{C A j - C R}$ をバス B S を介して R A M 3 2 に格納する。

【 0 2 1 8 】

10

20

30

40

50

また、CPU34は、ステップS32において、自車両CAiの位置情報 $PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ および他の車両CAjの位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ をRAM32からバスBSを介して読み出し、その読み出した位置情報 $PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ の進行方向 α_i と、位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ の進行方向 α_j とに基づいて、自車両CAiの進行方向と他の車両CAjの進行方向との成す角 θ を演算し、その演算した成す角 θ をバスBSを介してRAM32に格納する。

【0219】

更に、CPU34は、ステップS33において、ROM33からバスBSを介して基準速度 $X \text{ km/h}$ を読み出すとともに、位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ をRAM32からバスBSを介して読み出し、その読み出した位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ に含まれる速度 v_j が基準速度 $X \text{ km/h}$ 以上であるか否かを判定する。

10

【0220】

更に、CPU34は、ステップS34において、距離 $L_{CAj - CR}$ をRAM32からバスBSを介して読み出すとともに、 90 m (= 基準値 L_2)をROM33からバスBSを介して読み出し、距離 $L_{CAj - CR}$ が 90 m (= 基準値 L_2)以下であるか否かを判定することにより、他の車両CAjが交差点CROSSの中心から 90 m (= 基準値 L_2)以内に位置するか否かを判定する。

【0221】

20

更に、CPU34は、ステップS35において、成す角 θ をRAM32からバスBSを介して読み出すとともに、 $120 \text{ 度} \sim 240 \text{ 度}$ の基準範囲をROM33からバスBSを介して読み出し、成す角 θ が $120 \text{ 度} \sim 240 \text{ 度}$ の基準範囲に含まれるか否かを判定する。

【0222】

更に、CPU34は、ステップS36において、位置情報 $PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ および位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ をRAM32からバスBSを介して読み出し、その読み出した位置情報 $PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ および位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ に基づいて、自車両CAiを中心とした座標系の第1または第2象限に他の車両CAjが位置するか否かを判定する。

30

【0223】

更に、CPU34は、ステップS37において、他の車両CAjが右折事故における危険車両であると判定すると、地図情報をROM33からバスBSを介して読み出すとともに、車両CAi, CAjの位置 $[x_i, y_i]$, $[x_j, y_j]$ をRAM32からバスBSを介して読み出し、その読み出した地図情報および位置 $[x_i, y_i]$, $[x_j, y_j]$ と、危険車両CAjと、警告情報とをバスBSを介して表示手段35へ出力する。そして、表示手段36は、図3または図4に示す態様で危険車両CAjおよび警告情報を車両CAiの運転者に知らせる。

【0224】

CPU34は、車両CAiが起こし得る事故の種類が左折事故であると判定すると(図6のステップS6の“YES”参照)、ROM33からバスBSを介してプログラムPROG4 (= 図10に示すステップS71~ステップS78)を読み出し、その読み出したプログラムPROG4を実行して左折事故における危険車両を特定する。

40

【0225】

この場合、CPU34は、ステップS71において、自車両CAiの位置情報 $PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ および他の車両CAjの位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ をRAM32からバスBSを介して読み出し、その読み出した位置情報 $PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / \alpha_i]$ および位置情報 $PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / \alpha_j]$ に基づいて、自車両CAiと他の車両CAjとの距離 $L_{CAi - CAj}$ を演算し、その演算した距離 $L_{CAi - CAj}$ を

50

バスBSを介してRAM32に格納する。

【0226】

また、CPU34は、ステップS72において、自車両CA_iの位置情報PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / α_i] および他の車両CA_jの位置情報PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / α_j] をRAM32からバスBSを介して読み出し、その読み出した位置情報PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / α_i] の進行方向α_iと、位置情報PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / α_j] の進行方向α_jとに基づいて、自車両CA_iの進行方向と他の車両CA_jの進行方向との成す角θの絶対値|θ|を演算し、その演算した絶対値|θ|をバスBSを介してRAM32に格納する。

【0227】

更に、CPU34は、ステップS73において、他の車両CA_jの位置情報PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / α_j] をRAM32からバスBSを介して読み出し、その読み出した位置情報PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / α_j] に含まれる車両識別情報DIF_jに基づいて、他の車両CA_jの種別が自動二輪車であるか否かを判定する。

【0228】

更に、CPU34は、ステップS74において、距離L_{CA_i-CA_j}をRAM32からバスBSを介して読み出すとともに、基準値L3をROM33からバスBSを介して読み出し、距離L_{CA_i-CA_j}が基準値L3以下であるか否かを判定する。

【0229】

更に、CPU34は、ステップS75において、絶対値|θ|をRAM32からバスBSを介して読み出すとともに、30度以下の基準範囲をROM33からバスBSを介して読み出し、絶対値|θ|が30度以下の基準範囲に含まれるか否かを判定する。

【0230】

更に、CPU34は、ステップS76において、位置情報PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / α_i] および位置情報PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / α_j] をRAM32からバスBSを介して読み出し、その読み出した位置情報PS_i = [DIF_i / [x_i, y_i] / v_i / α_i] および位置情報PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / α_j] に基づいて、自車両CA_iを中心とした座標系の第3または第4象限に他の車両CA_jが位置するか否かを判定する。

【0231】

更に、CPU34は、ステップS77において、他の車両CA_jが左折事故における危険車両であると判定すると、地図情報をROM33からバスBSを介して読み出すとともに、車両CA_i, CA_jの位置[x_i, y_i], [x_j, y_j]をRAM32からバスBSを介して読み出し、その読み出した地図情報および位置[x_i, y_i], [x_j, y_j]と、危険車両CA_jと、警告情報とをバスBSを介して表示手段35へ出力する。そして、表示手段36は、図3または図4に示す態様で危険車両CA_jおよび警告情報を車両CA_iの運転者に知らせる。

【0232】

CPU34は、車両CA_iが起こし得る事故の種類が出会い頭事故であると判定すると(図6のステップS6の“NO”参照)、ROM33からバスBSを介してプログラムPROG5(=図12に示すステップS81~ステップS88)を読み出し、その読み出したプログラムPROG5を実行して出会い頭事故における危険車両を特定する。

【0233】

この場合、CPU34は、ステップS81において、ROM33からバスBSを介して地図情報を読み出すとともに、他の車両CA_jの位置情報PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / α_j] をRAM32からバスBSを介して読み出し、その読み出した地図情報および位置情報PS_j = [DIF_j / [x_j, y_j] / v_j / α_j] に基づいて、直近の交差点CROSSに近づいている他の車両CA_jを検出する。そして、CPU34は、交差点CROSSの位置と、車両CA_jの位置[x_j, y_j]とに基づいて、他の車両

10

20

30

40

50

C A j から交差点 C R O S S までの距離 $L_{C A j - C R}$ を演算し、その演算した距離 $L_{C A j - C R}$ をバス B S を介して R A M 3 2 に格納する。

【 0 2 3 4 】

また、C P U 3 4 は、ステップ S 8 2 において、自車両 C A i の位置情報 $P S i = [D I F i / [x i , y i] / v i / \alpha i]$ および他の車両 C A j の位置情報 $P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / \alpha j]$ を R A M 3 2 からバス B S を介して読み出し、その読み出した位置情報 $P S i = [D I F i / [x i , y i] / v i / \alpha i]$ の進行方向 αi と、位置情報 $P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / \alpha j]$ の進行方向 αj とに基づいて、自車両 C A i の進行方向と他の車両 C A j の進行方向との成す角 θ を演算し、その演算した成す角 θ をバス B S を介して R A M 3 2 に格納する。

10

【 0 2 3 5 】

更に、C P U 3 4 は、ステップ S 8 3 において、R O M 3 3 からバス B S を介して基準速度 $X k m / h$ を読み出すとともに、他の車両 C A j の位置情報 $P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / \alpha j]$ を R A M 3 2 からバス B S を介して読み出し、その読み出した位置情報 $P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / \alpha j]$ に含まれる速度 $v j$ が基準速度 $X k m / h$ 以上であるか否かを判定する。

【 0 2 3 6 】

更に、C P U 3 4 は、ステップ S 8 4 において、距離 $L_{C A j - C R}$ を R A M 3 2 からバス B S を介して読み出すとともに、 $90 m (= 基準値 L 3)$ を R O M 3 3 からバス B S を介して読み出し、距離 $L_{C A j - C R}$ が $90 m (= 基準値 L 3)$ 以下であるか否かを判定することにより、他の車両 C A j が交差点 C R O S S の中心から $90 m (= 基準値 L 3)$ 以内に位置するか否かを判定する。

20

【 0 2 3 7 】

更に、C P U 3 4 は、ステップ S 8 5 において、成す角 θ を R A M 3 2 からバス B S を介して読み出すとともに、 $30 度 \sim 150 度$ の基準範囲を R O M 3 3 からバス B S を介して読み出し、成す角 θ が $30 度 \sim 150 度$ の基準範囲に含まれるか否かを判定する。

【 0 2 3 8 】

更に、C P U 3 4 は、ステップ S 8 6 において、位置情報 $P S i = [D I F i / [x i , y i] / v i / \alpha i]$ および位置情報 $P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / \alpha j]$ を R A M 3 2 からバス B S を介して読み出し、その読み出した位置情報 $P S i = [D I F i / [x i , y i] / v i / \alpha i]$ および位置情報 $P S j = [D I F j / [x j , y j] / v j / \alpha j]$ に基づいて、自車両 C A i を中心とした座標系の第 1 または第 4 象限に他の車両 C A j が位置するか否かを判定する。

30

【 0 2 3 9 】

更に、C P U 3 4 は、ステップ S 8 7 において、他の車両 C A j が右折事故における危険車両であると判定すると、地図情報を R O M 3 3 からバス B S を介して読み出すとともに、車両 C A i , C A j の位置 $[x i , y i] , [x j , y j]$ を R A M 3 2 からバス B S を介して読み出し、その読み出した地図情報および位置 $[x i , y i] , [x j , y j]$ と、危険車両 C A j と、警告情報とをバス B S を介して表示手段 3 5 へ出力する。そして、表示手段 3 6 は、図 3 または図 4 に示す態様で危険車両 C A j および警告情報を車両 C A i の運転者に知らせる。

40

【 0 2 4 0 】

C P U 3 4 は、車両 C A i が起こし得る事故の種類が左折事故または出会い頭事故であると判定すると（図 6 のステップ S 4 の “ Y E S ” 参照）、プログラム P R O G 4 (= 図 10 に示すステップ S 7 1 ~ ステップ S 7 8) およびプログラム P R O G 5 (= 図 12 に示すステップ S 8 1 ~ ステップ S 8 8) を R O M 3 3 からバス B S を介して順次読み出し、その読み出したプログラム P R O G 4 およびプログラム P R O G 5 を順次実行して左折事故または出会い頭事故における危険車両を特定する。

【 0 2 4 1 】

なお、この発明の実施の形態においては、プログラム P R O G 2 (= 図 7 に示すステッ

50

プ S 1 1 ~ ステップ S 2 2) を実行して車両 C A i が起こし得る事故の種類を判定する C P U 3 4 は、「判定手段」を構成する。

【 0 2 4 2 】

また、この発明の実施の形態においては、プログラム P R O G 3 (= 図 8 に示すステップ S 3 1 ~ ステップ S 3 8)、プログラム P R O G 4 (= 図 1 0 に示すステップ S 7 1 ~ ステップ S 7 8)、およびプログラム P R O G 5 (= 図 1 2 に示すステップ 8 1 ~ ステップ S 8 8) の少なくとも 1 つのプログラムを実行して各事故における危険車両を特定する C P U 3 4 は、「特定手段」を構成する。

【 0 2 4 3 】

更に、この発明の実施の形態においては、地図情報、車両 C A i , C A j の位置 [x i , y i] , [x j , y j]、危険車両および警告情報を表示手段 3 5 へ出力する C P U 3 4、および危険車両および警告情報を図 3 または図 4 に示す態様で表示する表示手段 3 5 は、「警告手段」を構成する。

【 0 2 4 4 】

更に、この発明の実施の形態においては、右折事故における危険車両、左折事故における危険車両および出会い頭事故における危険車両を特定し、その特定した危険車両を音または振動によって車両 C A i の運転者に知らせるとき、警告音 (警告音 W A R 1 ~ W A R 3 のいずれか) を示す信号または振動信号をバス B S およびインターフェース 3 6 を介して出力する C P U 3 4 は、「警告手段」を構成する。

【 0 2 4 5 】

更に、この発明の実施の形態においては、プログラム P R O G 1 (= 図 6 に示すステップ S 1 ~ ステップ S 9)、プログラム P R O G 2 (= 図 7 に示すステップ S 1 1 ~ ステップ S 2 2)、プログラム P R O G 3 (= 図 8 に示すステップ S 3 1 ~ ステップ S 3 8)、プログラム P R O G 4 (= 図 1 0 に示すステップ S 7 1 ~ ステップ S 7 8) およびプログラム P R O G 5 (= 図 1 2 に示すステップ S 8 1 ~ ステップ S 8 8) を記憶する R O M 3 は、安全走行の支援をコンピュータ (= C P U 3 4) に実行させるためのプログラム (= P R O G 1 ~ P R O G 5) を記録したコンピュータ (= C P U 3 4) 読み取り可能な「記録媒体」を構成する。

【 0 2 4 6 】

更に、この発明の実施の形態においては、ウィンカー信号は、車両 C A i が右折または左折することを示し、支援装置 1 0 がウィンカー信号を受けないことは、車両 C A i が直進することを示すので、ウィンカー信号、およびウィンカー信号を受けないという情報は、「進行方向情報」を構成する。

【 0 2 4 7 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【 0 2 4 8 】

この発明は、車両が起こし得る事故の種類に応じて危険車両を特定することができる支援装置に適用される。また、この発明は、車両が起こし得る事故の種類に応じて危険車両を特定することができる支援装置における安全走行の支援をコンピュータに実行させるためのプログラムに適用される。更に、この発明は、車両が起こし得る事故の種類に応じて危険車両を特定することができる支援装置における安全走行の支援をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に適用される。

【符号の説明】

【 0 2 4 9 】

1 判定手段、2 保持手段、3 特定手段、4 警告手段、1 0 支援装置、2 0 無線装置、2 1 アンテナ、2 2 送受信手段、2 3 情報生成手段、2 4 G P S 受信

10

20

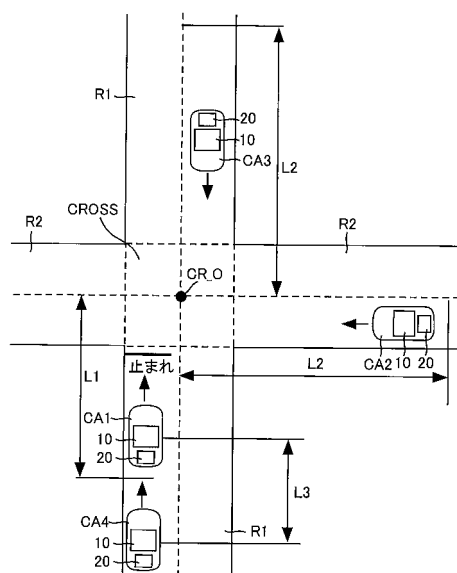
30

40

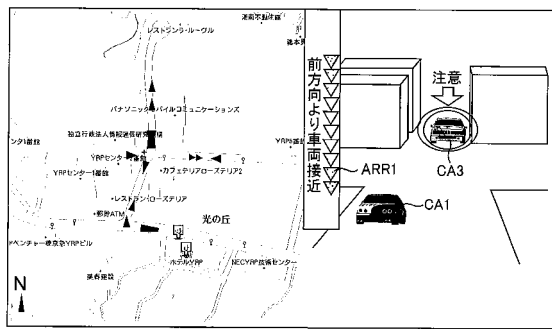
50

機、 30 コンピュータ、 31 受付手段、 32 RAM、 33 ROM、 34 CPU
、 35 表示手段、 36 インターフェース、 BS バス。

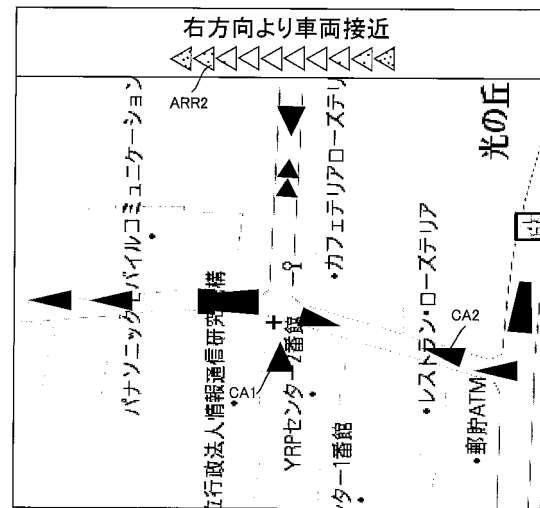
【圖 2】



【図 3】



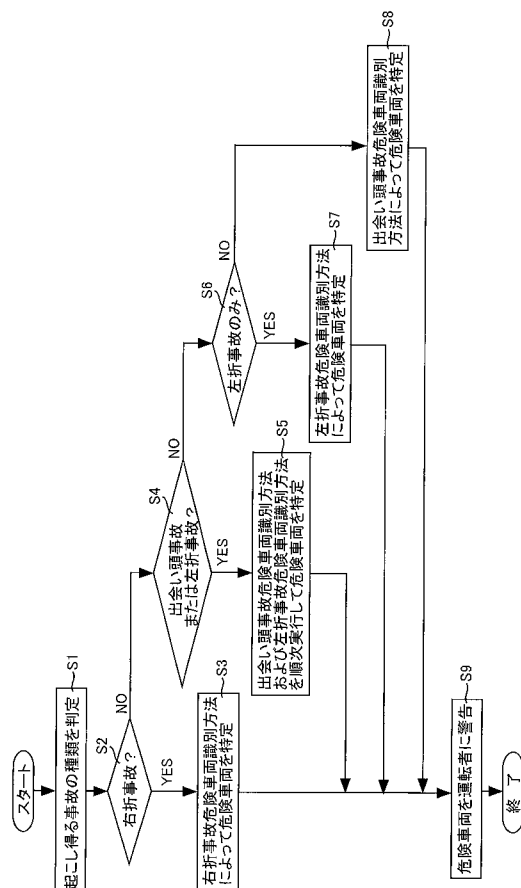
【図 4】



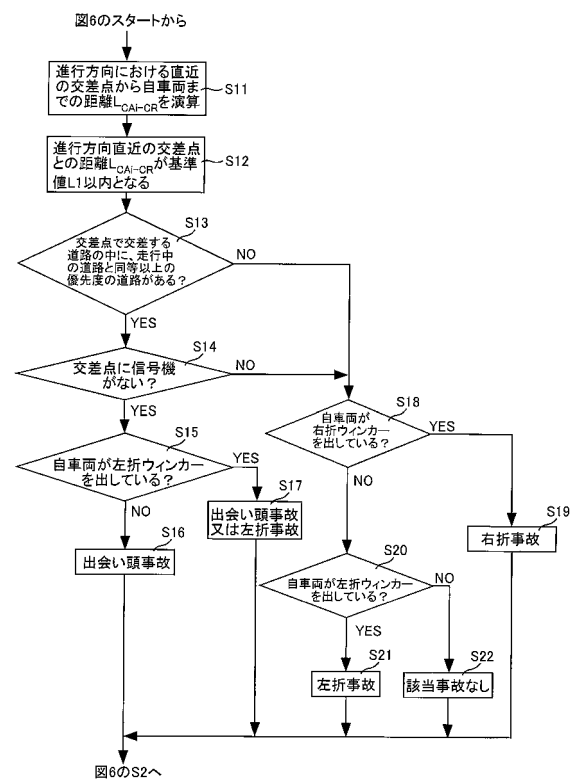
【図 5】



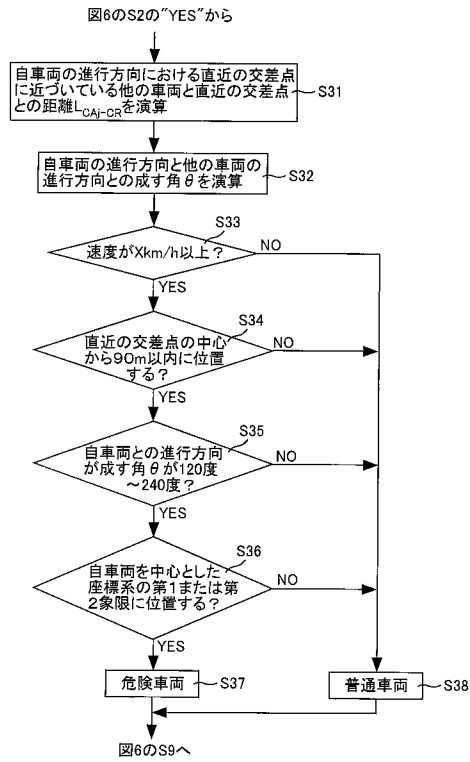
【図 6】



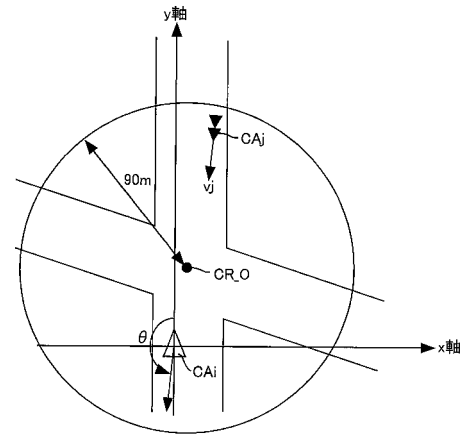
【図 7】



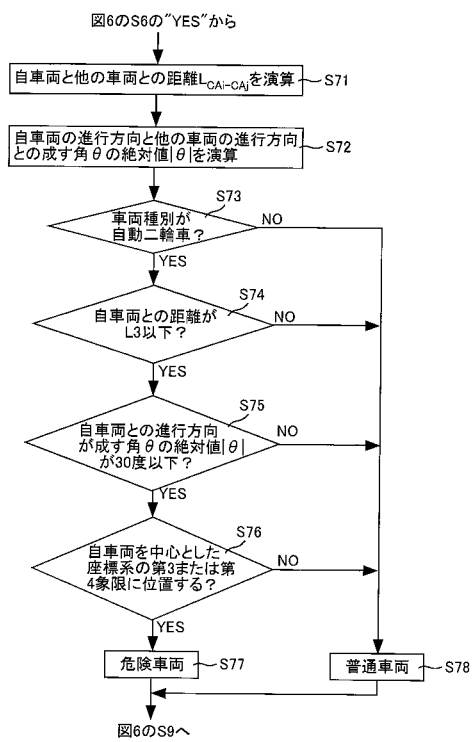
【図 8】



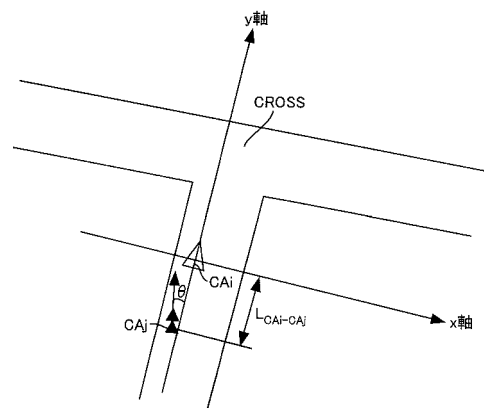
【図 9】



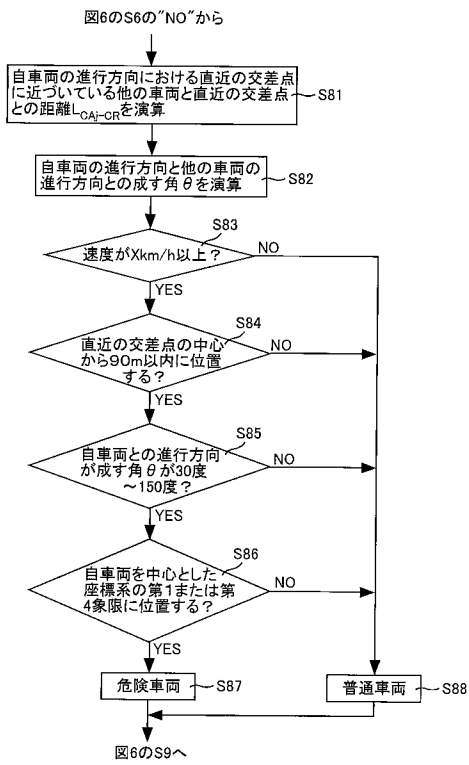
【図 10】



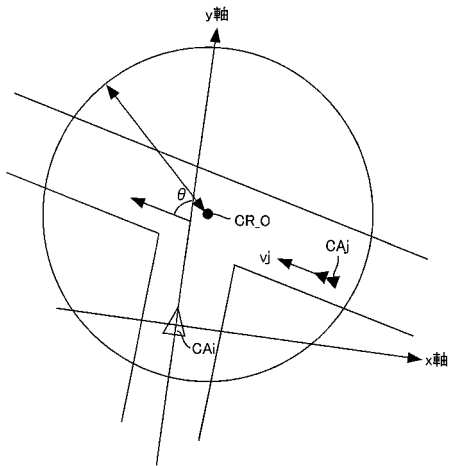
【図 11】



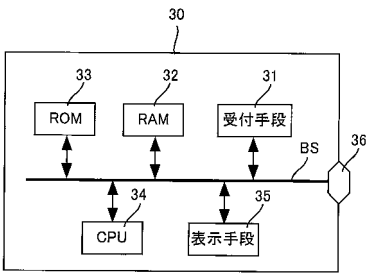
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 三浦 龍

京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

(72)発明者 小花 貞夫

京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

審査官 岡澤 洋

(56)参考文献 特開2002-157684(JP,A)

特開2008-197703(JP,A)

特開2006-036105(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/16

B60R 21/00

G08G 1/09