

明 細 書

発明の名称：

安全確認評価システム、該安全確認評価システムに用いられる車載装置、
処理装置、安全確認評価方法、安全確認評価プログラム、及び記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は安全確認評価システム、該安全確認評価システムに用いられる車載装置、処理装置、安全確認評価方法、安全確認評価プログラム、及び記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、交差点における安全運転度を判定する安全運転度判定装置が提案されている。前記安全運転度の判定処理では、車両位置検出部で検出した車両の現在位置と、地図データベースの交差点情報とに基づいて、前記車両が交差点に接近進入したか否かを判定する。具体的には、前記車両が交差点の予め設定した範囲内、例えば、交差点中心から半径 30 m の範囲内に入ったか否かを判定する。そして、前記車両が交差点に接近したと判定した場合、判定した時刻から、速度、ヨーレート、加速度データの記録を開始する構成となっている。

[0003] [発明が解決しようとする課題]

特許文献 1 記載の安全運転度判定装置では、地図データベースが装備され、車両が交差点に接近したか否かの判定処理に、前記地図データベースの交差点情報を用いなければならない。そのため、前記地図データベースを装備するためのコストが高く付くとともに、装置構成も複雑になるという課題があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2015-76000 号公報

発明の概要

課題を解決するための手段及びその効果

[0005] 本発明は上記課題に鑑みなされたものであって、簡素かつ低コストの構成で、車両が交差点に進入した時刻を推定でき、前記交差点での運転者の安全確認動作を適切に評価することができる安全確認評価システム、該安全確認評価システムに用いられる車載装置、処理装置、安全確認評価方法、安全確認評価プログラム、及び記憶媒体を提供することを目的としている。

[0006] 上記目的を達成するために本開示に係る安全確認評価システム（１）は、車両の運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価システムであって、
前記車両に搭載される車載装置と、
該車載装置で取得されたデータを処理する処理装置とを含み、
前記車載装置が、
前記車両の角速度を検出する角速度検出部を備え、
前記処理装置が、
前記角速度検出部で検出された前記車両の角速度データに基づいて、前記車両の交差点進入時刻を推定する交差点推定部と、
該交差点推定部で推定された前記交差点進入時刻の前後所定時間内における、前記運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価部とを備えていることを特徴としている。

[0007] 上記安全確認評価システム（１）によれば、地図データベースの交差点情報をを用いることなく、前記角速度データを用いた、簡素かつ低コストの構成で、前記車両が交差点に進入した時刻を推定ことができ、推定された前記交差点進入時刻を用い、前記交差点への進入前と進入後における前記運転者の安全確認動作をそれぞれ適切に評価することができる。

[0008] また本開示に係る安全確認評価システム（２）は、上記安全確認評価システム（１）において、前記車載装置が、
前記角速度検出部で検出された前記角速度データが所定の角速度閾値を超えた第１の時刻を検出する第１の時刻検出部を備え、
前記処理装置が、

前記第 1 の時刻検出部で検出された前記第 1 の時刻の前後所定時間の角速度データの積分値を演算する積分値演算部と、

該積分値演算部で演算された前記積分値が所定の積分比率に到達した第 2 の時刻を検出する第 2 の時刻検出部とを備え、

前記第 2 の時刻を前記交差点進入時刻として推定することを特徴としている。

[0009] 上記安全確認評価システム（2）によれば、前記角速度データが所定の角速度閾値を超えた第 1 の時刻が検出され、該第 1 の時刻の前後所定時間の角速度データの積分値が演算され、該演算された前記積分値が所定の積分比率に到達した第 2 の時刻が前記交差点進入時刻として推定される。したがって、前記車両が交差点に進入した時刻を精度良く推定することができる。

[0010] また本開示に係る安全確認評価システム（3）は、上記安全確認評価システム（2）において、前記積分値演算部が、前記第 1 の時刻の前後所定時間の角速度データのうち、所定の角速度下限値以上の角速度データの積分値を演算することを特徴としている。

[0011] 上記安全確認評価システム（3）によれば、前記積分値演算部による前記積分値の演算に、前記所定の角速度下限値未満の角速度データ、例えば、蛇行走行で検出される程度の小さな角速度データを含まないようにすることで、前記車両が交差点で右左折するときの積分値をより精度良く演算することができる。

[0012] また本開示に係る安全確認評価システム（4）は、上記安全確認評価システム（2）又は（3）において、前記処理装置が、前記積分値演算部で演算された前記積分値で示される角度が、所定の道路交差角度の範囲内にない場合、前記第 2 の時刻の検出を取り止める取り止め部を備えていることを特徴としている。

[0013] 上記安全確認評価システム（4）によれば、前記積分値で示される角度が、所定の道路交差角度の範囲内にない場合、例えば、曲線道路の走行や隣接車線への車線変更など、交差点での右左折ではない場合は、前記第 2 の時刻

、すなわち、前記交差点進入時刻の検出を取り止めることができ、前記交差点の検出精度を高めることができる。

[0014] また本開示に係る安全確認評価システム（５）は、上記安全確認評価システム（２）～（４）のいずれかにおいて、前記処理装置が、前記積分値演算部で演算された前記積分値の正負に基づいて、前記車両の右左折方向を推定する方向推定部を備えていることを特徴としている。

[0015] 上記安全確認評価システム（５）によれば、前記積分値の正負に基づいて、前記車両の右左折方向を簡単に推定することができる。

[0016] また本開示に係る安全確認評価システム（６）は、上記安全確認評価システム（２）～（４）のいずれかにおいて、前記車載装置が、
前記車両の位置を検出する位置検出部と、
該位置検出部で検出された位置データに基づいて、前記車両の速度を演算する車速演算部と、

前記第１の時刻検出部で検出された前記第１の時刻における前記車両の速度が所定速度以上である場合、前記第１の時刻を取り消す第１の時刻取消部とを備えていることを特徴としている。

[0017] 上記安全確認評価システム（６）によれば、前記第１の時刻検出部で検出された前記第１の時刻における前記車両の速度が所定速度以上である場合、前記第１の時刻が取り消されるので、例えば、カーブした道路での走行を交差点での右左折であると誤って検出されることを防止できる。

[0018] また本開示に係る安全確認評価システム（７）は、上記安全確認評価システム（２）～（４）のいずれかにおいて、前記車載装置が、前記第１の時刻検出部により検出された前記第１の時刻が、前回検出された第１の時刻から所定時間以上経過していない場合、前記第１の時刻を取り消す第１の時刻取消部を備えていること特徴としている。

[0019] 上記安全確認評価システム（７）によれば、前記第１の時刻が、前回検出された第１の時刻から所定時間以上経過していない場合、前記第１の時刻が取り消されるので、例えば、カーブが連続するような道路の走行する場合に

、カーブした道路の走行が交差点への進入であると誤検出されることを防止できる。

[0020] また本開示に係る車載装置（１）は、車両の運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価システムで用いられる車載装置であって、

前記車両の角速度を検出する角速度検出部と、

該角速度検出部で検出された角速度データが所定の角速度閾値を超えた第１の時刻を検出する第１の時刻検出部と、

前記角速度データと前記第１の時刻とを記憶する記憶部と、

該記憶部に記憶されたデータを、前記安全確認評価システムで用いられる処理装置に出力する出力部とを備えていることを特徴としている。

[0021] 上記車載装置（１）によれば、簡素かつ低コストの構成で、前記車両が交差点に進入した時刻を推定するためのデータを前記処理装置に出力することができ、前記安全確認評価システムの導入コストを抑制することができる。

[0022] また本開示に係る処理装置（１）は、車両の運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価システムで用いられる処理装置であって、

前記車両に搭載された車載装置で取得された前記車両の角速度データに基づいて、前記車両の交差点進入時刻を推定する交差点推定部と、

該交差点推定部で推定された前記交差点進入時刻の前後所定時間内における、前記運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価部とを備えていることを特徴としている。

[0023] 上記処理装置（１）によれば、地図データベースの交差点情報を用いることなく、前記角速度データを用いた、簡素かつ低コストの構成で、前記車両が交差点に進入した時刻を推定することができ、推定された前記交差点進入時刻を用い、交差点への進入前と進入後における前記運転者の安全確認動作をそれぞれ適切に評価することができる。

[0024] また本開示に係る安全確認評価方法（１）は、車両の運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価方法であって、

前記車両の角速度データに基づいて、前記車両の交差点進入時刻を推定す

る交差点推定ステップと、

該交差点推定ステップで推定された前記交差点進入時刻の前後所定時間内における、前記運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価ステップとを含んでいることを特徴としている。

[0025] 上記安全確認評価方法（１）によれば、地図データベースの交差点情報を用いることなく、前記角速度データを用いた、簡素かつ低コストの構成で、前記車両が交差点に進入した時刻を推定することができ、推定された前記交差点進入時刻を用い、交差点への進入前と進入後における前記運転者の安全確認動作をそれぞれ適切に評価することができる。

[0026] また本開示に係る安全確認評価方法（２）は、上記安全確認評価方法（１）において、

前記交差点推定ステップが、

前記角速度データが所定の角速度閾値を超えた第１の時刻を検出する第１の時刻検出ステップと、

該第１の時刻検出ステップで検出された前記第１の時刻の前後所定時間の角速度データの積分値を演算する積分値演算ステップと、

該積分値演算ステップで演算された前記積分値が所定の積分比率に到達した第２の時刻を検出する第２の時刻検出ステップとを含み、

前記第２の時刻を前記交差点進入時刻として推定することを特徴としている。

[0027] 上記安全確認評価方法（２）によれば、前記角速度データが所定の角速度閾値を超えた第１の時刻を検出し、該第１の時刻の前後所定時間の角速度データの積分値を演算し、該演算された前記積分値が所定の積分比率に到達した第２の時刻を前記交差点進入時刻として推定する。したがって、前記車両が交差点に進入した時刻を精度良く推定することができる。

[0028] また本開示に係る安全確認評価プログラムは、車両の運転者の安全確認動作を評価する処理を少なくとも１つのコンピュータに実行させるための安全確認評価プログラムであって、

前記少なくとも1つのコンピュータに、

前記車両の角速度データに基づいて、前記車両の交差点進入時刻を推定する交差点推定ステップと、

該交差点推定ステップで推定された前記交差点進入時刻の前後所定時間内における、前記運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価ステップとを実行させるためのプログラムであることを特徴としている。

[0029] 上記安全確認評価プログラムによれば、地図データベースなどの交差点情報を用いることなく、前記角速度データを用いた、簡素かつ低コストの構成で、前記車両が交差点に進入した時刻を推定することができ、推定された前記交差点進入時刻を用い、交差点への進入前と進入後における前記運転者の安全確認動作をそれぞれ評価することができ、これら評価を実行可能な処理装置を実現できる。上記安全確認評価プログラムは、記憶媒体に保存されたプログラムであってもよいし、通信ネットワークを介して転送可能なプログラムであってもよい。

[0030] また本開示に係るコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、車両の運転者の安全確認動作を評価する処理を少なくとも1つのコンピュータに実行させるための安全確認評価プログラムが記憶されたコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

前記少なくとも1つのコンピュータに、

前記車両の角速度データに基づいて、前記車両の交差点進入時刻を推定する交差点推定ステップと、

該交差点推定ステップで推定された前記交差点進入時刻の前後所定時間内における、前記運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価ステップとを実行させるためのプログラムを記憶したことを特徴としている。

[0031] 上記コンピュータ読み取り可能な記憶媒体によれば、前記少なくとも1つのコンピュータに、前記プログラムを読み取らせて上記各ステップを実行させることにより、地図データベースなどの交差点情報を用いることなく、前記角速度データを用いた、簡素かつ低コストの構成で、前記車両が交差点に

進入した時刻を推定することができ、推定された前記交差点進入時刻を用い、交差点への進入前と進入後における前記運転者の安全確認動作をそれぞれ評価することが可能な処理装置を実現できる。

図面の簡単な説明

- [0032] [図1]実施の形態に係る安全確認評価システムの適用例を示す概略図である。
- [図2]実施の形態に係る安全確認評価システムで用いられる車載装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。
- [図3]実施の形態に係る安全確認評価システムで用いられるサーバ装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。
- [図4]実施の形態に係る安全確認評価システムで行われる交差点進入時刻の推定方法を説明するためのタイミングチャートであり、車両の角速度の経時変化の一例を示している。
- [図5]実施の形態に係る安全確認評価システムにおける車載装置が行う処理動作を示すフローチャートである。
- [図6]実施の形態に係る安全確認評価システムにおけるサーバ装置が行う処理動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0033] 以下、本発明に係る安全確認評価システム、処理装置、車載装置、安全確認評価方法、安全確認評価プログラム、及び記憶媒体の実施の形態を図面に基づいて説明する。

- [0034] [適用例]

図1は、実施の形態に係る安全確認評価システムの適用例を示す概略図である。

安全確認評価システム1は、車両2の運転者の安全確認動作を評価するためのシステムであって、少なくとも1台以上の車両2に搭載される車載装置10と、各車載装置10で取得されたデータを処理する少なくとも1つ以上のサーバ装置40とを含んで構成されている。サーバ装置40は、本発明の「処理装置」の一例である。

- [0035] 車載装置 10 が搭載される車両 2 は、特に限定されない。本適用例では、各種の事業を営む事業者が管理する車両が対象とされ得る。例えば、運送事業者が管理するトラック、バス事業者が管理するバス、タクシー事業者が管理するタクシー、カーシェアリング事業者が管理するカーシェア車両、レンタカー事業者が管理するレンタカー、会社が所有している社有車などが対象とされ得る。
- [0036] 車載装置 10 とサーバ装置 40 とは、通信ネットワーク 3 を介して通信可能に構成されてもよい。通信ネットワーク 3 は、基地局を含む携帯電話網（3G/4G）や無線 LAN（Local Area Network）などの無線通信網を含んでもよいし、公衆電話網などの有線通信網、インターネット、又は専用網などを含んでもよい。
- [0037] また、車両 2 を管理する事業者の端末装置 70（以下、事業者端末という。）が、通信ネットワーク 3 を介してサーバ装置 40 と通信可能に構成されてもよい。事業者端末 70 は、通信機能を備えたパーソナルコンピュータでもよいし、携帯電話、スマートフォン、又はタブレット装置などの携帯情報端末などでもよい。
- [0038] 安全確認評価システム 1 では、サーバ装置 40 が、車載装置 10 で取得された車両 2 の角速度データを蓄積し、蓄積された車両 2 の角速度データに基づいて、車両 2 が交差点へ進入する時刻（以下、交差点進入時刻という。）を推定する処理を行う。交差点進入時刻は、換言すれば、車両 2 が右左折を始めた時刻（右左折開始時刻）であり、交差点への進入前と進入後とにおける運転者の安全確認動作を評価するための境界時刻としての役割も備えている。
- [0039] 交差点とは、例えば、2 本以上の道路と道路が交差する部分であり、十字路（四叉路）の他、T 字路や Y 字路を含んでもよく、また、四叉路以上の交差点を含んでもよい。また、信号機、横断歩道の有無は問わない。換言すれば、交差点とは、車両 2 が、右折又は左折により進行方向を切り換える地点を含み、上記した道路と道路が交差する部分の他、道路と沿道施設（店舗、

駐車場など)に至る通路が交差する部分、すなわち、沿道施設への出入口地点も含んでもよい。前記沿道施設に至る通路には歩道部分が含まれてもよい。

[0040] さらに、サーバ装置40は、交差点進入時刻の前後所定時間内における運転者の安全確認動作を評価する処理を行う。例えば、交差点進入時刻より前の所定時間と、交差点進入時刻より後の所定時間とにおける運転者の安全確認動作をそれぞれ評価する処理を行い、これら評価結果を記憶する。そして、例えば、事業者端末70から要求があった場合に、車両2の運転者の安全確認動作の評価結果などの情報を、通信ネットワーク3を介して事業者端末70に提供する処理を行う。

[0041] 安全確認評価システム1によれば、地図データベースなどの交差点情報を用いることなく、車両2の角速度データを用いた、簡素かつ低コストの構成で、車両2が交差点に進入した時刻を推定することができ、推定された交差点進入時刻を用いることで、交差点への進入前と進入後における運転者の安全確認動作を評価することが可能となる。

[0042] [構成例]

図2は、実施の形態に係る安全確認評価システム1で用いられる車載装置10のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

実施の形態に係る車載装置10は、慣性センサ11、制御部20、記憶部30を含んで構成されている。また、車載装置10には、位置検出部としてのGPS(Global Positioning System)受信機14や音声出力部としてのスピーカ15が装備されてもよいし、通信部16、外部インターフェース(外部I/F)17が装備されてもよい。さらに、車載装置10には、運転者の画像を撮像するカメラ部18と、カメラ部18で撮像された画像から運転者の挙動を解析する処理を行う画像解析部19とが装備されてもよい。

[0043] 慣性センサ11には、車両2の角速度を検出する角速度センサ12が含まれている。角速度センサ12には、少なくとも鉛直軸回り(ヨー方向)の回転に応じた角速度、すなわち、車両2の左右方向への回転(旋回)に応じた

角速度データを検出可能なセンサ、例えば、ジャイロセンサ（ヨーレートセンサともいう）を用いることができる。

[0044] また、角速度センサ 12 には、鉛直軸回りの 1 軸ジャイロセンサの他、左右方向の水平軸回り（ピッチ方向）の角速度も検出する 2 軸ジャイロセンサ、さらに前後方向の水平軸回り（ロール方向）の角速度も検出する 3 軸ジャイロセンサを用いてもよい。これらジャイロセンサには、振動式ジャイロセンサの他、光学式、機械式のジャイロセンサを用いてもよい。

[0045] また、角速度センサ 12 の鉛直軸回りの角速度の検出方向は、例えば、時計回りを正方向に、半時計回りを負方向に設定してもよい。この場合、車両 2 が右方向に旋回すれば正の角速度データが検出され、左方向に旋回すれば負の角速度データが検出される。角速度センサ 12 では、所定の周期（例えば、33ms 周期）で角速度が検出され、検出された角速度データが、検出時刻と対応付けて記憶部 30 の慣性データ記憶部 31 に記憶される。

[0046] また、慣性センサ 11 は、車両 2 の加速度を検出する加速度センサ 13 を含んで構成されてもよいし、角速度センサ 12 と加速度センサ 13 とを一つのパッケージに搭載したものであってもよい。加速度センサ 13 には、XYZ 軸の 3 方向の加速度を検出する 3 軸加速度センサを用いてもよいし、2 軸、1 軸の加速度センサを用いてもよい。3 軸加速度センサには、静電容量型の他、圧電抵抗型などの半導体方式の加速度センサを用いてもよい。加速度センサ 13 で検出された加速度データが、検出時刻と対応付けて慣性データ記憶部 31 に記憶されてもよい。

[0047] 記憶部 30 は、慣性データ記憶部 31、プログラム記憶部 34 を含んで構成され、さらに、位置データ記憶部 32、画像解析データ記憶部 33 を含んで構成されてもよい。記憶部 30 は、例えば、Random Access Memory (RAM)、Read Only Memory (ROM)、フラッシュメモリ、ソリッドステートドライブ (SSD)、ハードディスクドライブ (HDD) など、1 つ以上の記憶装置で構成されている。また、記憶部 30 は、メモリーカードなどの着脱可能な記憶装置を含んで構成してもよい。

- [0048] 慣性データ記憶部 31 には、角速度センサ 12 で検出された角速度データなどが記憶される。位置データ記憶部 32 には、GPS 受信機 14 で検出された位置（経度、緯度）データが記憶される。画像解析データ記憶部 33 には、画像解析部 19 で解析された運転者の挙動データなどが記憶される。プログラム記憶部 34 には、制御部 20 で実行される各種プログラムが記憶される。
- [0049] 制御部 20 は、交差点通過時刻を示す時刻 t_0 を検出する時刻 t_0 検出部 21 を含んで構成され、さらに車速演算部 22、時刻 t_0 取消部 23 を含んで構成されてもよい。制御部 20 は、例えば、Central Processing Unit (CPU) などの 1 つ以上のハードウェアプロセッサを含んで構成されている。なお、制御部 20 が RAM 及び ROM を含んで構成してもよい。
- [0050] 制御部 20 は、車載装置 10 から取得した各種データを記憶部 30 に記憶する処理を行う。また、制御部 20 は、記憶部 30 に記憶された各種データやプログラムを読み出して、該プログラムを実行することで、時刻 t_0 検出部 21、さらに車速演算部 22、時刻 t_0 取消部 23 の動作を実現する。
- [0051] 時刻 t_0 検出部 21 は、本発明の「第 1 の時刻検出部」の一例であり、角速度センサ 12 で検出された角速度データが所定の角速度閾値 ω_{th} を超えた時刻 t_0 を検出する処理を行う。
- [0052] 車速演算部 22 は、GPS 受信機 14 で検出された位置（経度、緯度）データを用いて、車両 2 の速度を演算する処理を行う。
- [0053] 時刻 t_0 取消部 23 は、本発明の「第 1 の時刻取消部」の一例であり、時刻 t_0 検出部 21 で検出された時刻 t_0 における車両 2 の車速が所定速度以上である場合、時刻 t_0 を取り消す処理を行う。また、時刻 t_0 検出部 21 で検出された時刻 t_0 が、前回検出された交差点通過時刻 t_0' から所定時間以上経過していない場合、換言すれば、時刻 t_0 の検出間隔が所定時間未満である場合、今回の時刻 t_0 を取り消す処理を行ってもよい。
- [0054] GPS 受信機 14 は、アンテナ 14a を介して人工衛星からの GPS 信号を所定周期で受信して、現在地の位置データ（経度、緯度）を検出する。G

P S 受信機 1 4 で検出された位置データは、位置検出時刻と対応付けて記憶部 3 0 の位置データ記憶部 3 2 に記憶される。

[0055] 通信部 1 6 は、本発明の「出力部」の一例であり、通信ネットワーク 3 を介してサーバ装置 4 0 にデータ出力などを行うための通信モジュールを含んで構成されている。

[0056] 外部 I / F 1 7 は、例えば、車外を撮像する車外カメラなどの車載機器（図示せず）との間でデータや信号の授受を行うためのインターフェース回路や接続コネクタなどを含んで構成されている。

[0057] カメラ部 1 8 は、例えば、図示しないレンズ部、撮像素子部、光照射部、インターフェース部などを含んで構成されている。前記撮像素子部には、C C D、C M O S などの撮像素子が含まれ、前記光照射部には、赤外線 L E D などの発光素子が含まれてもよい。

[0058] 画像解析部 1 9 は、例えば、画像処理プロセッサなどを含んで構成され、カメラ部 1 8 で撮像された画像から運転者の挙動を解析する処理を行う。運転者の挙動には、顔の向き、視線の向きなどが含まれてもよい。画像解析部 1 9 で解析された運転者の挙動データなどが記憶部 3 0 の画像解析データ記憶部 3 3 に記憶される。また、運転者の挙動データとともに、カメラ部 1 8 で撮像された画像のデータを画像解析データ記憶部 3 3 に記憶してもよい。

[0059] 図 3 は、実施の形態に係る安全確認評価システム 1 で用いられるサーバ装置 4 0 のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

実施の形態に係るサーバ装置 4 0 は、例えば、通信ユニット 4 1、制御ユニット 5 0、記憶ユニット 6 0 を含んで構成されている。

[0060] 通信ユニット 4 1 は、通信ネットワーク 3 を介して、車載装置 1 0 や事業者端末 7 0 などの外部装置との間で各種のデータや信号を送信したり、受信したりするための通信制御を行う装置で構成されている。

[0061] 制御ユニット 5 0 は、交差点推定部 5 1、安全確認評価部 5 6 を含んで構成され、さらに、交差点進入時刻である時刻 t_5 の検出を取り止める時刻 t_5 検出取り止め部 5 4、方向推定部 5 5 を含んで構成してもよい。制御ユニ

ット50は、例えば、CPUなどの1つ以上のハードウェアプロセッサを含んで構成されている。

[0062] 記憶ユニット60は、慣性データ蓄積部61、プログラム記憶部64を含んで構成され、さらに画像解析データ蓄積部62、評価データ記憶部63を含んで構成されてもよい。記憶ユニット60は、例えば、HDD、SSDなど、1つ以上の大容量記憶装置で構成されている。

[0063] 慣性データ蓄積部61には、車載装置10から取得した角速度データ（時刻 t_0 のデータなども含む）などが蓄積される。画像解析データ蓄積部62には、車載装置10から取得した画像解析データなどが蓄積される。評価データ記憶部63には、各交差点での運転者の安全確認動作の評価結果などのデータが記憶される。また、プログラム記憶部64には、制御ユニット50で実行される各種プログラムが記憶される。

[0064] 制御ユニット50は、車載装置10から取得した各種データを記憶ユニット60に記憶する処理を行う。また、制御ユニット50は、記憶ユニット60に記憶された各種データやプログラムを読み出して、該プログラムを実行することで、交差点推定部51、時刻 t_5 検出取り止め部54、方向推定部55、安全確認評価部56などの動作を実現する。

[0065] 交差点推定部51は、例えば、積分値演算部52と、時刻 t_5 検出部53とを含み、記憶部30の慣性データ記憶部31に記憶された車両2の角速度データに基づいて、車両2の交差点進入時刻を推定する処理を行う。積分値演算部52は、時刻 t_0 の前後所定時間の角速度データの積分値を演算する。時刻 t_5 検出部53は、積分値演算部52で演算された積分値が、所定の積分比率に到達した時刻 t_5 を検出し、当該時刻 t_5 を交差点進入時刻として推定する処理を行う。

[0066] 時刻 t_5 検出取り止め部54は、積分値演算部52で演算された積分値が、所定の道路交差角度の範囲内でない場合に、時刻 t_5 検出部53による時刻 t_5 の検出を取り止める処理を行う。

[0067] 方向推定部55は、積分値演算部52で演算された積分値の正負に基づい

て、車両2の右左折方向を推定する。本実施の形態の一例では、積分値が正の場合、右折と推定し、積分値が負の場合、左折と推定する。

[0068] 安全確認評価部56は、交差点推定部51で推定された時刻 t_5 の前後所定時間内における運転者の安全確認動作を評価する処理を行う。

[0069] また、別の形態に係るサーバ装置40では、プレゼンテーション層として動作するWebサーバ、アプリケーション層として動作するアプリケーションサーバ、データベース層として動作するデータベースサーバを含む、クラウドサービスを提供可能な構成が適用されてもよい。

[0070] 前記Webサーバは、通信ユニット41として動作するものであり、例えば、事業者端末70のブラウザから要求されたHTTPリクエストを処理して、アプリケーションサーバに該当する処理を指示したり、又はアプリケーションサーバから処理結果を受け取り、ブラウザを通じて事業者端末70に処理結果を提示したりする処理を行う構成としてもよい。

[0071] 前記アプリケーションサーバは、制御ユニット50として動作するものであり、例えば、Webサーバからの要求に応じ、データベースサーバにアクセスして、処理に必要なデータの検索やデータの抽出を行い、要求に応じた処理を行う構成としてもよい。

[0072] 前記データベースサーバは、記憶ユニット60として動作するものであり、例えば、車載装置10から取得した角速度データを含む各種データを管理し、アプリケーションサーバからの要求に応じて、データの検索、抽出、保存などの処理を行う構成としてもよい。

[0073] [動作例]

図4は、実施の形態に係る安全確認評価システム1において、車両2が交差点で右左折したときの交差点進入時刻の推定方法を説明するためのタイミングチャートであり、車両2の角速度の経時変化の一例を示している。

[0074] 時刻 t_0 は、車両2の角速度(ω)データから推定された交差点通過時刻を示している。時刻 t_5 は、角速度データから推定された交差点進入時刻を示している。

- [0075] 時刻 t_0 は、車両 2 の角速度の絶対値が所定の角速度下限値 ω_L 未満の状態から所定の角速度閾値 ω_{th} 以上となった時刻を示している。所定の角速度閾値 ω_{th} は、所定の角速度下限値 ω_L よりも大きな値に設定されている。角速度下限値 ω_L は、例えば、5 dps ~ 15 dps のいずれかの値、角速度閾値 ω_{th} は、例えば、15 dps ~ 50 dps のいずれかの値に設定することができる。所定の角速度下限値 ω_L は、例えば、車両 2 が走行車線（同一車線）内で蛇行走行しているときに検出される角速度値に設定してもよい。また、所定の角速度閾値 ω_{th} は、例えば、車両 2 が交差点を曲がっている（右左折中である）ときに検出される角速度値に設定してもよい。なお、時刻 t_0 は、車載装置 10 で検出してもよいし、サーバ装置 40 で検出してもよい。
- [0076] なお、車両 2 が交差点で右左折する場合、車両 2 は速度を落として走行する。そのため、時刻 t_0 での車速が、所定の交差点上限速度以上である場合は、交差点を右左折中ではないと見做し、時刻 t_0 を取り消してもよい。
- [0077] 時刻 t_0 での車速は、車載装置 10 の GPS 受信機 14 で検出された位置データに基づいて、例えば、位置データの検出周期の移動距離（経緯度の変化）から算出される。この場合、角速度センサ 12 による角速度の検出周期は、GPS 受信機 14 による位置データの検出周期よりも短いので、時刻 t_0 での位置データの誤差を少なくするため、時刻 t_0 の直前に検出された位置データから演算した車速を、時刻 t_0 での車速とすることが好ましい。
- [0078] また、角速度データが角速度閾値 ω_{th} 以上となった後の所定時間内、例えば、1 ~ 3 秒程度以下の短時間内に、角速度の向きが変化（正から負、または負から正に変化）した場合、交差点を右左折中ではない、例えば、急なハンドル操作で車線変更したと見做し、時刻 t_0 を取り消してもよい。
- [0079] また、時刻 t_0 と、時刻 t_0' との間隔（時間）が、所定の閾値時間 T_h 以上でない場合は、交差点を右左折中ではないと見做し、時刻 t_0 を取り消してもよい。所定の閾値時間 T_h には、例えば、カーブが連続している道路を走行していると推定できる時間、例えば、10 ~ 20 秒間程度の時間を設

定することができる。

[0080] 時刻 t_5 の推定方法は、まず、時刻 t_0 の前後所定時間 ($\pm n$ 秒間) の角速度データを、交差点進入時刻を推定するための分析データ範囲に設定する。すなわち、時刻 t_0 は、分析データ範囲の中心点となっている。前記 $\pm n$ 秒間は、例えば、 $\pm 10 \sim 20$ 秒のいずれかの時間に設定できる。

[0081] 次に、分析データ範囲の角速度データの積分値 θ を演算する。積分値 θ は、車両 2 が曲がった (右左折したときの) 角度を示す。このときに、角速度の絶対値が所定の角速度下限値 ω_L 以上の角速度データのみを演算してもよい。角速度下限値 ω_L には、例えば、車両 2 が走行車線 (同一車線) 内で蛇行走行しているときに検出される角速度値を設定することができる。これにより、演算された積分値 θ に、蛇行走行などに伴う角速度の誤差成分が含まれないようにできる。

[0082] 角速度データの積分値 θ が、所定の積分比率 θ_r (積分値 θ に対する比率) に到達した時刻を、時刻 t_5 、すなわち交差点進入時刻として検出する。

[0083] 積分比率 θ_r は、例えば、角速度データの積分値 θ の 10% 以下のいずれかの割合 $\times\%$ に設定することができる。なお、積分値 θ の値に応じて、積分比率 θ_r の設定値を変更してもよいし、時刻 $t_0 - n$ 秒間における角速度の変化状態に応じて、積分比率 θ_r の設定値を変更してもよい。例えば、時刻 $t_0 - n$ 秒間に、角速度下限値 ω_L 以上で角速度閾値 ω_{th} 未満の角速度データが検出された場合、積分比率 θ_r を設定値よりも高い値に変更する構成にしてもよい。

[0084] 上記角速度データの積分値 θ の絶対値は角度を示す。積分値 θ の絶対値が、所定の道路交差角度の範囲にない場合、交差点ではないと見做し、時刻 t_5 を取り消してもよい。所定の道路交差角度の範囲には、例えば、交差角度下限値から交差角度上限値の範囲 (例えば、 $40^\circ \sim 120^\circ$) が設定されてもよい。

[0085] また、分析データ範囲の角速度データの積分値 θ が正の値であれば右折、負の値であれば左折と判定することができる。そして、時刻 t_5 が検出され

た後、時刻 t_5 より前の所定時間内と、時刻 t_5 より後の所定時間内における運転者の安全確認動作がそれぞれ評価されるようになっている。

[0086] 図5は、実施の形態に係る車載装置10の制御部20が行う処理動作を示すフローチャートである。本処理動作は、例えば、角速度センサ12で角速度が検出されるタイミング（例えば、33ms等の所定周期）で実行される。

[0087] ステップS1では、制御部20が、角速度センサ12で検出された角速度データを取得し、次のステップS2では、制御部20が、角速度の絶対値が所定の角速度閾値 ω_{th} 以上になったか否か、すなわち、所定の角速度下限値 ω_L 未満の状態から、はじめて所定の角速度閾値 ω_{th} 以上になったか否かを判断する。

[0088] ステップS2において、制御部20が、角速度の絶対値が所定の角速度閾値 ω_{th} 未満であると判断すればステップS10に進み、ステップS10では、取得した角速度データと、その検出時刻とを対応付けて慣性データ記憶部31に記憶する処理を行い、その後ステップS11に進む。

[0089] 一方ステップS2において、制御部20が、角速度の絶対値が所定の角速度閾値 ω_{th} 以上であると判断すればステップS3に進む。ステップS3では、制御部20が、角速度の絶対値が所定の角速度閾値 ω_{th} 以上になった時刻 t_0 を検出し、交差点通過フラグFを1にして、ステップS4に進む。

[0090] ステップS4では、制御部20が、時刻 t_0 での車両2の速度（車速）を検出する。車速は、例えば、時刻 t_0 の直前にGPS受信機14で検出された位置データに基づいて演算される。

[0091] 次のステップS5では、制御部20が、時刻 t_0 での車速が所定の交差点上限速度以下であるか否かを判定する。所定の交差点上限速度には、交差点内で安全を確認するのに好ましい低速度の値を設定することができる。

[0092] ステップS5において、制御部20が、時刻 t_0 での車速が所定の交差点上限速度以下であると判断すればステップS6に進む。ステップS6では、制御部20が、前回の時刻 t_0' を慣性データ記憶部31から読み出し、次

のステップS 7では、制御部20が、前回の時刻 t_0' から今回の時刻 t_0 までの間隔（時間）が、所定時間以上経過しているか否かを判定する。前記所定時間には、車両2の角速度が短時間で変化する道路、例えば、ワインディングロードなどのカーブが連続している道路を走行していると推定できる時間（例えば、10～20秒間程度の値）を設定することができる。

[0093] ステップS 7において、制御部20が、前回の時刻 t_0' から今回の時刻 t_0 までの間隔が、所定時間以上であると判断すればステップS 8に進む。ステップS 8では、制御部20が、取得した角速度データと、交差点通過時刻 t_0 と、交差点通過フラグ $F=1$ とを対応付けて慣性データ記憶部31に記憶する処理を行い、ステップS 11に進む。

[0094] 一方ステップS 5において、制御部20が、時刻 t_0 での車速が所定の交差点上限速度より大きい、すなわち、交差点ではなく、カーブした道路（曲線道路）などを走行していると判断すればステップS 9に進む。

[0095] また、ステップS 7において、制御部20が、前回の時刻 t_0' から今回の時刻 t_0 までの間隔が、所定時間未満である、例えば、角速度が短時間で変化する道路を走行していると判断すれば、ステップS 9に進む。

[0096] ステップS 9では、制御部20が、ステップS 3で検出した時刻 t_0 を取り消す処理、この場合、交差点通過フラグ F を0にして、その後ステップS 10に進む。ステップS 10では、制御部20が、ステップS 1で取得した角速度データと、その検出時刻とを対応付けて、慣性データ記憶部31に記憶して、ステップS 11に進む。

[0097] ステップS 11では、制御部20が、慣性データ記憶部31に記憶された角速度データを、サーバ装置40に送信するタイミングになったか否か、例えば、前回の送信タイミングから所定時間（例えば、1分～5分程度の時間）が経過したか否かを判断し、送信タイミングになっていないと判断すれば、その後処理を終える一方、送信タイミングになったと判断すればステップS 12に進む。

[0098] ステップS 12では、制御部20が、慣性データ記憶部31に記憶された

データ（所定時間の角速度データ、その検出時刻、交差点通過時刻 t_0 、交差点通過フラグ F などのデータ）をサーバ装置 40 に送信する処理を行い、その後処理を終える。

[0099] なお、上記ステップ $S1 \sim S12$ の処理のうち、ステップ $S4$ 、 $S5$ の処理が省略された構成としてもよいし、ステップ $S6$ 、 $S7$ の処理が省略された構成としてもよいし、又はステップ $S4 \sim S7$ 及びステップ $S9$ の処理が省略された構成としてもよい。

[0100] また、ステップ $S12$ でのサーバ装置 40 へのデータ送信処理において、慣性データ記憶部 31 に記憶されたデータの他、位置データ記憶部 32 に記憶されたデータ、画像解析データ記憶部 33 に記憶されたデータを送信するようにしてもよい。

[0101] また、ステップ $S11$ と $S12$ の処理を省略し、ステップ $S8$ と $S10$ とで慣性データ記憶部 31 に記憶されたデータを、メモリーカードなどの着脱式記憶装置に記憶させて、走行後、前記メモリーカードに記憶されたデータを事業者端末 70 で読み込み、事業者端末 70 からサーバ装置 40 に送信する構成としてもよい。

[0102] 図 6 は、実施の形態に係るサーバ装置 40 における制御ユニット 50 の行う処理動作を示したフローチャートである。本処理動作は、例えば、車載装置 10 からデータを受信したタイミング（例えば、1 分から 5 分程度の周期）で実行してもよいし、サーバ装置 40 側で定めた所定時間毎に実行してもよいし、事業者端末 70 から要求があった場合に実行してもよい。

[0103] まずステップ $S21$ では、制御ユニット 50 が、慣性データ蓄積部 61 に蓄積されたデータから、交差点通過フラグ $F = 1$ が付されている時刻 t_0 を抽出し、ステップ $S22$ に進む。ステップ $S22$ では、制御ユニット 50 が、時刻 t_5 を推定するための分析データ範囲として、時刻 t_0 の前後所定時間（例えば、時刻 $t_0 \pm n$ 秒）の角速度データを慣性データ蓄積部 61 から読み出し、ステップ $S23$ に進む。

[0104] ステップ $S23$ では、時刻 t_0 の前後所定時間の角速度データを積分する

処理を行う。当該積分処理では、角速度の絶対値が所定の角速度下限値 ω_L 以上の角速度データのみを積分してもよい。所定の角速度下限値 ω_L には、例えば、車両2が走行車線（同一車線）内で蛇行走行しているときに検出される角速度を設定してもよい。

[0105] ステップS24では、制御ユニット50が、ステップS23で演算した角速度データの積分値 θ の絶対値（角度）が、所定の道路交差角度の範囲内にあるか否かを判断する。所定の道路交差角度の範囲には、例えば、交差角度下限値から交差角度上限値の範囲（例えば、40度～120度）が設定されてもよい。

[0106] ステップS24において、制御ユニット50が、角速度データの積分値 θ の絶対値が、所定の道路交差角度の範囲内ないと判断した場合、時刻 t_5 の検出を行わずに、ステップS32に進む。所定の道路交差角度の範囲内ない場合とは、例えば、緩やかなカーブ又は急カーブの道路を走行している場合、或いは隣接車線へ車線変更した場合などである。

[0107] 一方、ステップS24において、制御ユニット50が、角速度データの積分値 θ の絶対値が、所定の道路交差角度の範囲内にあると判断すればステップS25に進む。ステップS25では、制御ユニット50が、角速度データの積分値が所定の積分比率 θ_r に到達した時刻 t_5 を検出する。次のステップS26では、制御ユニット50が、ステップS25で検出された時刻 t_5 を交差点進入時刻と推定し、ステップS27に進む。

[0108] 所定の積分比率 θ_r は、積分値 θ の10%以下のいずれかの割合 $\times\%$ に設定してもよい。例えば、ステップS23で演算した積分値 θ の絶対値、すなわち角度が90度であった場合、所定の積分比率 θ_r が $\times\%$ に到達した時刻 t_5 とは、角度が $90 \times (\times / 100)$ 度になった時刻であり、この時刻を交差点進入時刻として推定する。

[0109] ステップS27では、制御ユニット50が、ステップS23で演算した積分値 θ の正負に基づいて、車両2の右左折方向（右折又は左折）を判定する。次のステップS28では、制御ユニット50が、車両2の時刻 t_5 と左右

折方向とを対応付けて、記憶ユニット 60 の評価データ記憶部 63 に記憶し、ステップ S 29 に進む。

[0110] ステップ S 29 では、制御ユニット 50 が、交差点進入時刻 t_5 より前の所定時間内（例えば、5 ～ 15 秒間）における運転者の安全確認動作を評価する処理を行い、次のステップ S 30 では、時刻 t_5 より後の所定時間内（例えば、5 ～ 15 秒間）における運転者の安全確認動作を評価する処理を行う。

[0111] ステップ S 29、S 30 で行われる運転者の安全確認動作を評価する処理は、特に限定されない。車載装置 10 から取得した運転者の画像データの解析結果（顔の向き、視線の向きなど）、及び／又は車載装置 10 から取得した車両 2 の挙動データ（加速度、車速、角速度、位置）などに基づいて、運転者の安全確認動作を判定し、該判定結果から評価してもよい。運転者の安全確認動作には、車両 2 の右左折時における運転者の安全確認動作、例えば、左右の安全確認動作が含まれてもよい。

[0112] ステップ S 31 では、制御ユニット 50 が、ステップ S 29、S 30 における評価結果を時刻 t_5 と対応付けて評価データ記憶部 63 に記憶する。ステップ S 32 では、制御ユニット 50 が、次の時刻 t_0 があるか否かを判断し、次の時刻 t_0 があると判断すれば、ステップ S 21 に戻り、すべての時刻 t_0 の抽出が終了するまで処理を繰り返す。一方、次の時刻 t_0 がない、すなわち、蓄積されたデータから時刻 t_0 の抽出が全て終了したと判断すれば、その後処理を終える。

[0113] 実施の形態に係る安全確認評価システム 1 によれば、地図データベースなどの交差点情報を用いることなく、角速度データを用いた、簡素かつ低コストの構成で、車両 2 が交差点に進入した時刻を推定でき、推定した時刻 t_5 を用いて、交差点への進入前と進入後における運転者の安全確認動作をそれぞれ適切に評価することができる。

[0114] また、安全確認評価システム 1 によれば、角速度データが所定の角速度閾値 ω_{th} を超えた時刻 t_0 が検出され、時刻 t_0 の前後所定時間の角速度デ

ータの積分値 θ が演算され、積分値 θ が所定の積分比率 θ_r に到達した時刻 t_5 が、交差点進入時刻として推定されるので、車両2が交差点に進入した時刻を精度良く推定することができる。

[0115] また、安全確認評価システム1によれば、積分値演算部52による積分値の演算に、所定の角速度下限値 ω_L 未満の角速度データ、例えば、蛇行走行で検出される程度の小さな角速度データを含まないようにすることで、車両2が交差点で右左折するときの積分値をより精度良く演算することができる。

[0116] また、安全確認評価システム1によれば、積分値 θ で示される角度が、所定の道路交差角度の範囲内にない場合、例えば、曲線道路の走行や隣接車線への車線変更など、交差点での右左折ではない場合は、時刻 t_5 の検出を取り止めることができ、交差点の検出精度を高めることができる。

[0117] また、安全確認評価システム1によれば、時刻 t_0 検出部21で検出された時刻 t_0 における車両2の速度が所定速度以上である場合、時刻 t_0 が取り消されるので、カーブした道路での走行を交差点での右左折であると誤って検出されることを防止できる。

[0118] また、安全確認評価システム1によれば、時刻 t_0 が、前回検出された時刻 t_0' から所定時間以上経過していない場合、今回の時刻 t_0 が取り消されるので、カーブが連続するような道路の走行する場合に、カーブした道路の走行が交差点への進入であると誤検出されることを防止できる。

[0119] また、車載装置10によれば、その構成を簡略化することができ、車両2への後付けも容易に行うことができ、安全確認評価システム1を低コストで導入することができる。

[0120] 以上、本発明の実施の形態を詳細に説明したが、上記説明はあらゆる点において本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく、種々の改良や変更を行うことができることは言うまでもない。

[0121] 上記実施の形態では、車両2の角速度データ、換言すれば、車両2が右左折するときなどに検出される角速度データに基づいて、車両2の交差点へ

の進入時刻 t_5 を推定し、推定された時刻 t_5 の前後所定時間内における運転者の安全確認動作を評価する構成となっている。

[0122] 例えば、別の実施の形態では、車両 2 の角速度データに基づいて、車両 2 の沿道施設の出入口地点への進入時刻を推定し、推定された時刻の前後所定時間内における運転者の安全確認動作を評価する構成としてもよい。係る構成によれば、道路から沿道施設に入るとき、又は沿道施設から道路に出るときの運転者の安全確認動作も評価することができる。

[0123] [付記]

本発明の実施の形態は、以下の付記の様にも記載され得るが、これらに限定されない。

(付記 1)

車両 (2) の運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価システム (1) であって、

車両 (2) に搭載される車載装置 (10) と、

車載装置 (10) で取得されたデータを処理する処理装置 (40) とを含み、

車載装置 (10) が、

車両 (2) の角速度を検出する角速度検出部 (12) を備え、

処理装置 (40) が、

角速度検出部 (12) で検出された車両 (2) の角速度データに基づいて、車両 (2) の交差点進入時刻を推定する交差点推定部 (51) と、

交差点推定部 (51) で推定された交差点進入時刻の前後所定時間内における、運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価部 (56) とを備えていることを特徴とする安全確認評価システム。

[0124] (付記 2)

車両 (2) の運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価システム (1) で用いられる処理装置 (40) であって、

車両 (2) に搭載された車載装置 (10) で取得された車両 (2) の角速

度データに基づいて、車両（２）の交差点進入時刻を推定する交差点推定部（５１）と、

交差点推定部（５１）で推定された交差点進入時刻の前後所定時間内における、運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価部（５６）とを備えていることを特徴とする処理装置。

[0125]（付記３）

車両（２）の運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価システム（１）で用いられる車載装置（１０）であって、

車両（２）の角速度を検出する角速度検出部（１２）と、

角速度検出部（１２）で検出された角速度データが所定の角速度閾値を超えた第１の時刻を検出する第１の時刻検出部（２１）と、

角速度データと第１の時刻とを記憶する記憶部（３１）と、

記憶部（３１）に記憶されたデータを、処理装置（４０）に出力する出力部（１６）とを備えていることを特徴とする車載装置。

[0126]（付記４）

車両（２）の運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価方法であって、

車両（２）の角速度データに基づいて、車両（２）の交差点進入時刻を推定する交差点推定ステップ（Ｓ２５、Ｓ２６）と

交差点推定ステップ（Ｓ２５、Ｓ２６）で推定された交差点進入時刻の前後所定時間内における、運転者の安全確認動作を評価する安全確認評価ステップ（Ｓ２９、Ｓ３０）とを含んでいることを特徴とする安全確認評価方法。

産業上の利用可能性

[0127] 本発明は、各種の事業を営む事業者が管理する車両に乗車する運転者の安全確認動作の評価結果を活用できる分野、例えば、運転者の安全意識を改善するための安全教育支援を行うサービス分野などにおいて広く利用することができる。

符号の説明

- [0128] 1 安全確認評価システム
- 2 車両
 - 3 通信ネットワーク
 - 10 車載装置
 - 11 慣性センサ
 - 12 角速度センサ
 - 13 加速度センサ
 - 14 GPS受信機
 - 15 スピーカ
 - 16 通信部
 - 17 外部インターフェース（外部I/F）
 - 18 カメラ部
 - 19 画像解析部
 - 20 制御部
 - 21 時刻 t_0 検出部（第1の時刻検出部）
 - 22 車速演算部
 - 23 時刻 t_0 取消部（第1の時刻取消部）
 - 30 記憶部
 - 31 慣性データ記憶部
 - 32 位置データ記憶部
 - 33 画像解析データ記憶部
 - 34 プログラム記憶部
 - 40 サーバ装置（処理装置）
 - 41 通信ユニット
 - 50 制御ユニット
 - 51 交差点推定部
 - 52 積分値演算部

- 5 3 時刻 t_5 検出部（第 2 の時刻検出部）
- 5 4 時刻 t_5 検出取り止め部（第 2 の時刻検出取り止め部）
- 5 5 方向推定部
- 5 6 安全確認評価部
- 6 0 記憶ユニット
- 6 1 慣性データ蓄積部
- 6 2 画像解析データ蓄積部
- 6 3 評価データ記憶部
- 6 4 プログラム記憶部
- 7 0 事業者端末