

明 細 書

発明の名称：

路面状態判定システム、路面状態判定装置、車両運転制御装置、および路面状態判定方法

技術分野

[0001] 本開示は、路面状態判定システム、路面状態判定装置、車両運転制御装置、および路面状態判定方法に関する。

背景技術

[0002] 車両が路上を走行する際に、降雨などにより路面が濡れていると、車輪と路面との間の摩擦係数が低くなって車両の制動距離が長くなる。その場合、ブレーキをかけたときに想定した位置に停止できず安全な運転が困難になるため、走行速度を下げる、ブレーキを早めにかけるなど運転の仕方を変更する必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-39311号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 自動運転を行う車両では、走行しながら路面状態を監視し、路面が濡れているときにこれを検知して走行速度を下げる等の制御を行うことで、安全に運転を行っている。

[0005] 路面が濡れている状態を検知するために、カメラ装置や、複数のレーザ光を照射するレーザ装置（特許文献1参照）等、路面状態の検知専用の装置を車両に搭載して構築するシステムがある。しかし、このような装置を新たに車両に搭載すると、システム構成が複雑になるとともにコストが高くなるという問題があった。

[0006] 本開示は上記事情に鑑みてなされたものであり、簡易な構成で精度良く、濡れた路面を検知することが可能な、路面状態判定システム、路面状態判定装置、車両運転制御装置、および路面状態判定方法の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る路面状態判定システムは、車両の所定位置に設置され、前記車両の周辺の計測エリアにおける路面に向けて光を投光し、投光した前記光の反射光を受光するとともに前記反射光の受光状態に基づいて、前記路面までの距離を計測する測距センサと、前記測距センサで前記反射光が受光されなかったとき、または、前記測距センサによる計測値が所定値よりも長いときには、前記路面が濡れていると判定する判定部とを備える。

[0008] 前記測距センサは、前記計測エリアにおける前記路面上の複数箇所までの距離を計測し、前記判定部は、前記計測エリア内に、前記測距センサで前記反射光が受光されない部分エリアが含まれているとき、または計測値が所定値よりも長い部分エリアが含まれているときには、前記路面が濡れていると判定するようにしてもよい。

[0009] 前記判定部は、前記測距センサが投光した複数の光の反射光に関する計測結果のうちノイズとして認識された数が所定値以上あり、且つ前記計測エリア内に、前記測距センサが投光した光の反射光が受光されない部分エリアが含まれているときに、前記路面が濡れていると判定するようにしてもよい。

[0010] 前記測距センサは、予め前記車両に設置された障害物検出用の光センサ、または自己位置推定用の光センサで構成されるようにしてもよい。

[0011] 前記路面が濡れていないときに前記車両または他の車両が走行して前記測距センサで計測された、前記車両の位置ごとおよび計測方向ごとの前記路面までの距離の情報を基準データとして記憶する基準データ記憶部をさらに備え、前記判定部は、前記車両が走行したときに、所定位置において前記測距センサで計測された前記計測方向の前記路面までの距離の計測値が、前記基準データ内の該当する位置および前記計測方向の前記路面までの距離よりも長いときには、前記路面が濡れていると判定するようにしてもよい。

[0012] 前記基準データ記憶部は、前記車両または他の車両が走行して前記測距センサで計測された、当該車両の位置、時刻、および計測方向ごとの計測値の情報を路面の濡れ状態に関わらず一時的に記憶し、前記判定部は、前記車両が走行予定の位置について、所定時間内に他の車両で計測され前記基準データ記憶部に記憶された計測値の情報をを用いて、路面が濡れているか否かを判定するようにしてもよい。

[0013] また本開示に係る路面状態判定装置は、車両の所定位置に設置され、前記車両の周辺の計測エリアにおける路面に向けて光を投光し、投光した前記光の反射光を受光するとともに前記反射光の受光状態に基づいて、前記路面までの距離を検出する測距センサに接続され、前記測距センサで前記反射光が受光されなかったとき、または、前記測距センサによる計測値が所定値よりも長いときには、前記路面が濡れていると判定する判定部を備える。

[0014] また本開示に係る車両運転制御装置は、前記路面状態判定装置に接続され、前記路面状態判定装置で路面が濡れていると判定されると、前記車両の運転速度を下げるかまたは停止させる指示を出力する出力部を備える。

[0015] また本開示に係る路面状態判定方法では、車両の所定位置に設置され、前記車両の周辺の計測エリアにおける路面に向けて光を投光し、投光した前記光の反射光を受光するとともに前記反射光の受光状態に基づいて、前記路面までの距離を検出する測距センサに接続された路面状態判定装置が、前記測距センサで前記反射光が受光されなかったとき、または、前記測距センサによる計測値が所定値よりも長いときには、前記路面が濡れていると判定する。

発明の効果

[0016] 本開示の路面状態判定システム、路面状態判定装置、車両運転制御装置、および路面状態判定方法によれば、簡易な構成で精度良く、濡れた路面を検知することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、実施形態に係る路面状態判定システムを用いた自動運転システ

ムの構成を示すブロック図である。

[図2]図2（a）は、実施形態に係る路面状態判定システムが搭載された車両X、および車両Xに設置された測距センサの計測方向を側面から見た図であり、図2（b）は、測距センサの計測エリアを上から見た図である。

[図3]図3は、実施形態に係る路面状態判定装置の動作を示すフローチャートである。

[図4]図4（a）は、実施形態に係る路面状態判定システムが搭載された車両Xに設置された測距センサから投光した光が、路面の水たまりで反射する状態を示す図であり、図4（b）は、測距センサから投光した光が、路面の水たまりで反射し前方の壁で反射する状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 〈自動運転システムの構成〉

本開示の一実施形態に係る路面状態判定装置を用いた自動運転システム1の構成について、図1を参照して説明する。自動運転システム1は、自動運転を行う車両Xに搭載された測距センサ10と、位置情報検知センサ20と、自動運転機構30と、車載装置40とを備える。

[0019] 測距センサ10は、LiDAR(Light Detection and Ranging)等で構成される光センサである。測距センサ10は、車両Xの前方部に設置される。例えば、車両Xの前方部の下部における所定位置に設置される。測距センサ10は、車両Xの周辺の計測エリアPにおける路面に向けて（即ち所定方向（計測方向）に）光を投光し、投光した当該光の反射光を受光する。さらに、測距センサ10は、当該反射光の受光状態に基づいて、当該路面までの距離を計測する。計測される距離は、所定方向（計測方向）に沿った、車両X（具体的には測距センサ10）から当該路面の所定箇所（光の照射位置）までの長さである。ここで受光状態とは、測距センサ10による計測方向、測距センサ10による光の出射から当該光の反射光の受光までの時間、及び当該反射光の強度等を示す計測結果である。測距センサ10としての光センサは、例えば車両Xに予め搭載されている障害物検出用または自己位置推定用の

光センサでもよい。この場合、測距センサ１０として新たな装置を車両Ｘに設けることなく、自動運転システム１を構築することができる。

[0020] 位置情報検知センサ２０は、例えばＧＰＳ(Global Positioning System)受信機で構成され、当該センサ２０（実質的には車両Ｘ）の位置情報を取得する。自動運転機構３０は、後述する運転制御部４２の制御に基づいて車両Ｘを自動運転させる機構である。

[0021] 車載装置４０は、路面状態判定装置４１と、車両運転制御装置としての運転制御部４２とを有する。路面状態判定装置４１は、センサ情報取得部４１１と、基準データ記憶部４１２と、判定部４１３とを有する。これらの各機能部は、コンピュータ（例えばパーソナルコンピュータ）等の処理装置に搭載されてもよい。これにより、処理装置は路面状態判定装置４１として機能する。なお、この処理装置は障害物検出用センサまたは自己位置推定用センサの検出結果を処理する装置として予め車両Ｘに設置されていてもよい。

[0022] センサ情報取得部４１１は、測距センサ１０で計測された、車両Ｘから計測エリアＰにおける路面までの距離の情報を取得するとともに、位置情報検知センサ２０で検知された車両Ｘの位置情報を取得する。基準データ記憶部４１２は、濡れていない路面上を車両Ｘが所定区間（想定走行区間）を走行した際に測距センサ１０で計測された、車両Ｘの位置ごとおよび計測方向ごとの車両Ｘから路面までの距離の情報を、基準データとして予め記憶している。

[0023] 判定部４１３は、車両Ｘの走行時にセンサ情報取得部４１１で取得された情報に基づいて、（ａ）測距センサ１０が投光した光の反射光が、測距センサ１０で受光されなかったとき、または、（ｂ）測距センサ１０による距離の計測値が所定値よりも長いときには、路面が濡れていると判定する。本実施形態においては、路面状態判定装置４１と測距センサ１０とにより、路面状態判定システム５０が構築されている。

[0024] 運転制御部４２は、路面状態判定装置４１の判定部４１３で路面が濡れていると判定されると、車両Ｘの運転速度を下げるかまたは停止させる等、通

常運転時よりも安全性の高い運転を行うための指示を自動運転機構 30 に出力する。例えば、運転制御部 42 は、これらの指示を出力する出力部を備えてもよい。

[0025] 〈自動運転システムの動作〉

次に、本実施形態による自動運転システム 1 が車両 X の走行中に実行する動作について説明する。本実施形態において、車両 X が自動運転機構 30 により自動運転で所定区間を走行している間、車両 X に設置された測距センサ 10 は、所定の時間間隔で車両 X（測距センサ 10）から車両 X の周辺の計測エリアにおける路面までの距離を計測する。

[0026] 図 2（a）に示すように、測距センサ 10 は、計測方向として予め設定された複数の方向に投光した光の反射光の受光状態に基づいて車両 X 周辺エリアの路面の複数箇所までの距離を計測する。

[0027] 測距センサ 10 の光が投光されるエリアは、例えば、図 2（b）に示すように、車両 X が矢印方向に走行する場合の前方および左右方向を含む車両 X の周辺の計測エリア P である。測距センサ 10 は、複数のレーザをそれぞれ計測エリア P 内の異なる方向に投光し、投光した光の反射光の受光状態に基づいて車両 X から計測エリア P 内の路面の複数点までの距離を計測する。

[0028] また、車両 X が走行している間、位置情報検知センサ 20 は所定の時間間隔で当該センサ 20（実質的には車両 X）の位置情報を検知する。

[0029] 車両 X の走行中に車載装置 40 が実行する処理の一例を、図 3 のフローチャートを参照して説明する。車両 X が通常速度で走行しているとき、センサ情報取得部 411 は、所定の時間間隔で、測距センサ 10 による計測結果情報を取得するとともに、位置情報検知センサ 20 で検知された当該センサ 20 の位置情報を取得する。

[0030] 判定部 413 は、センサ情報取得部 411 で取得された情報に基づいて、測距センサ 10 から計測エリア P 内の複数方向に投光した光の反射光がそれぞれ測距センサ 10 によって受光されたか否かを判定する。

[0031] ここで、測距センサ 10 から投光した先の路面が濡れている場合を想定す

る。例えば図4（a）に示すように測距センサ10の光が投光された位置に水たまりWがある場合には、投光された光が水たまりWの上面で乱反射する。従って、反射波は測距センサ10に進行せず、或いは、測距センサ10に進行しても反射波の強度が著しく減衰するため、測距センサ10は当該反射光を実質的に（即ち想定範囲の強度で）受光することができない。このように、計測エリアP内に、測距センサ10が投光した光の反射光が測距センサ10で受光されない部分エリアPAが含まれているときには（ステップS1の「YES」）、判定部413は、部分エリアPAが示す路面が濡れていると判定する（ステップS2）。

[0032] また、計測エリアP内に、部分エリアPAは含まれていないと判定した場合（ステップS1の「NO」）、判定部413は、部分エリアPBが含まれるか否かを判定する（ステップS3）。部分エリアPBは、測距センサ10による距離の計測値が閾値Cよりも長いエリアである。

[0033] 測距センサ10から投光した先の路面が濡れており、且つその濡れた路面の前方に障害物がある場合、測距センサ10が投光した光は濡れた路面で乱反射し、障害物で反射し、さらに濡れた路面で再び反射して測距センサ10で受光される。

[0034] 例えば図4（b）に示すように光の照射位置に水たまりWがあり、その前方に壁Qがある場合には、光が水たまりWの上面で乱反射し、壁Qで反射し、さらに水たまりW上で再び反射して測距センサ10で受光される。この場合、測距センサ10による距離の計測値は、測距センサ10から路面（照射位置、即ち水たまりW）までの距離よりも長くなる。

[0035] そのため判定部413は、図2（b）に示すように、計測エリアP内に、部分エリアPBが含まれていれば（ステップS3の「YES」）、路面が濡れていると判定する（ステップS3）。なお、ステップS3で用いる閾値Cは、種々の観点から定義できる。以下、閾値Cの幾つかの例に基づく、ステップS3による路面状態の判定処理について説明する。

[0036] [路面状態の判定処理例（1）]

判定処理例（１）では、閾値Ｃとして閾値Ｃ１を用いる。閾値Ｃ１は、測距センサ１０の車両Ｘ内の設置位置および計測方向、並びに、路面の凸凹から想定可能な車両Ｘから路面までの計測距離の最大値である。判定部４１３は、センサ情報取得部４１１で取得した情報に基づいて、計測エリアＰ内に部分エリアＰＢが含まれていれば、路面が濡れていると判定する。閾値Ｃ１は、測距センサ１０の計測方向ごとに異なる値で設定してもよい。

[0037] ここで、判定部４１３は、測距センサ１０による計測値が閾値Ｃ１よりも長い位置が、路面上で隣接し、且つ、その数が所定数Ｄ個以上あれば、計測エリアＰに部分エリアＰＢが含まれていると判定する。この所定数Ｄは例えば、降雨等により車両Ｘの走行に影響を与える可能性のある路面の濡れ状態を検出するための値として予め設定される。このように、測距センサ１０が車両Ｘ（測距センサ１０）から計測エリアＰにおける路面上の複数箇所までの距離を計測することで、車両Ｘの走行に影響を与える可能性のある路面の濡れ状態を検出することができる。

[0038] [路面状態の判定処理例（２）]

判定処理例（２）では、閾値Ｃとして閾値Ｃ２を用いる。閾値Ｃ２は、基準データ記憶部４１２に記憶された上述の基準データが示す距離に、測定誤差を吸収するための（換言すれば、判定基準としての計測値に誤差があることを許容するための）値Ｅを加算した値である。

[0039] そして、判定部４１３は、センサ情報取得部４１１で取得した情報に基づいて、計測エリアＰ内に部分エリアＰＢが含まれていれば、部分エリアＰＢが示す路面が濡れていると判定する。つまり判定部４１３は、車両Ｘが走行したときに、或る位置Ａにおいて測距センサ１０で計測された計測値が、基準データ内の該当する位置Ａまでの距離よりも値Ｅ以上長いときには、路面が濡れていると判定する。

[0040] 具体的には、判定部４１３は、車両Ｘの走行中にセンサ情報取得部４１１が取得した情報と、当該情報を取得したときの車両Ｘの位置情報とを経時的に取得する。そして判定部４１３は、基準データ記憶部４１２に記憶された

基準データの中から、判定部413が取得した、位置情報および計測方向に該当する車両Xから路面までの距離の情報を取得する。

- [0041] さらに、判定部413は、推定遠方点が、路面上で隣接して所定数D個以上あった場合、計測エリアPに部分エリアPBが含まれていると判定する。ここで、推定遠方点とは、測距センサ10によって計測された計測値が、基準データ記憶部412から取得した車両Xから路面までの距離に値Eを加算した閾値C2よりも長い位置である。判定部413は、計測エリアPに部分エリアPBが含まれていると判定すると、路面が濡れていると判定する。
- [0042] なお、判定部413は、図3に示す順序と逆の順序でステップS1及びステップS3を実行してもよい。また、判定部413はステップS1及びステップS3のうちの何れか一方のみを実行してもよい。
- [0043] 判定部413で路面が濡れていると判定されると、運転制御部42は、車両Xの運転速度を通常速度よりも下げる指示を自動運転機構30に出力する（ステップS4）。自動運転機構30は、運転制御部42から当該指令を取得すると、自動運転の走行速度を下げる。
- [0044] その後、路面が乾き、判定部413が、所定値以上の距離の区間で計測エリアPに部分エリアPA及びPBの何れもが含まれなかったと判定すると（ステップS5の「YES」）、路面が乾いたと判定する（ステップS6）。判定部413で路面が乾いたと判定されると、運転制御部42は、車両の運転速度を通常速度に戻す指示を自動運転機構30に出力する（ステップS7）。自動運転機構30は、運転制御部42から当該指令を取得すると、自動運転の走行速度を通常速度に戻す。
- [0045] 以上の実施形態によれば、光センサから投光された光の受光状態に基づいて、精度良く濡れた路面を検知することができる。これにより、濡れた路面の検知処理を行うことができる。また、本実施形態の光センサとして、車両Xに予め搭載されている障害物検出用または自己位置推定用の光センサを用いる場合、路面状態を検知するための新たな装置を車両に搭載することなく、低コストで、上述の路面状態を検知できる。

- [0046] 位置情報検知センサ20は、LiDARを使用した自己位置推定装置で構成してもよい。その場合、1台の自己位置推定装置が、測距センサ10の機能と、位置情報検知センサ20の機能との双方を備えるようにしてもよい。自己位置推定装置は、例えば、予め保持した地図データと、光センサにより取得したデータとのスキャンマッチングを行うことで自装置の現在位置を推定する。
- [0047] 測距センサ10は、複数の送受信素子を用いて車両Xから計測エリアP内の複数位置の路面までの距離を計測してもよい。この場合、一部の送受信素子が故障すると、測距センサ10は、当該故障した送受信素子による計測対象のエリアについては計測結果を取得することができない。この場合、路面が濡れていなくても、計測エリアPに部分エリアPAが含まれることになるため、判定部413により路面が濡れていると判定されてしまうおそれがある。
- [0048] 一方、降雨時は、測距センサ10から出射した光が空気中の雨粒で乱反射することがあり、計測対象の計測エリアP全体に、計測結果が適正範囲にならないノイズとして認識される値（位置）が増加する傾向にある。そのため、測距センサ10によってノイズとして認識された計測結果の数（位置の数）が所定値以上あり、且つ計測エリアP内に部分エリアPAが含まれているときに、判定部413が、降雨により路面が濡れていると判定するようにしてもよい。これにより、測距センサ10は、上記送受信素子の故障による誤判定を除外して、濡れた路面をより精度よく検出することができる。
- [0049] 基準データ記憶部412に記憶される基準データは、他の車両Yが該当区間を走行した際に計測された基準データでもよい。その場合には、路面状態判定装置41のセンサ情報取得部411は、基準データを計測する車両Yと当該基準データを用いる車両Xとの間における、測距センサの設置位置および計測方向のずれ量を取得する。そして、センサ情報取得部411は、取得したずれ量に基づいて、車両Yの測距センサで計測された基準データを、車両Xの路面状態判定装置41で用いる基準データとして換算した上で、路面

状態の判定処理に用いる。

- [0050] 車両Xを含む複数台の車両の車載装置40に無線接続された中央管理装置を設置し、基準データ記憶部412の機能を当該中央管理装置に設けるようにしてもよい。この場合、各車両の車載装置40は、路面が濡れていないときの走行の都度、走行した位置、距離、時刻、該当する車両における測距センサ10の設置位置の情報とともに、測距センサ10で計測された計測方向ごとの路面までの距離の情報を中央管理装置に無線送信して基準データとして記憶させる。
- [0051] そして、車両Xの車載装置40は、走行する箇所に関して他の車両Yまたは過去に自車両Xで計測した最新の基準データを中央管理装置から取得する。センサ情報取得部411は、取得した基準データを計測した車両と、その基準データを用いる車両Xとの間における、測距センサの設置位置および計測方向のずれ量を取得する。そして、センサ情報取得部411は、取得したずれ量に基づいて、中央管理装置から取得した基準データを、車両Xの路面状態判定装置41で用いる基準データとして換算した上で、路面状態の判定処理に用いる。
- [0052] このようにして複数の車両が走行の都度、該当する位置の基準データをアップデートし、各車両が最新の基準データを共有するようにすることで、路上の形状等が変化した場合にも、精度の高い判定処理を行うことができる。
- [0053] また中央管理装置の基準データ記憶部に、各車両で走行して測距センサで計測された、車両の位置、時刻、および計測方向ごとの計測値の情報を路面の濡れ状態に関わらず一時的に記憶し、複数台の車両でこれを共有して利用するようにしてもよい。この場合、判定部413は、当該車両Xが走行予定の位置について、所定時間内に他の車両で計測され基準データ記憶部に記憶された計測値の情報を用いて、路面が濡れているか否かを判定する。
- [0054] このようにして複数の車両が走行の都度、該当する位置の計測値をアップデートし、これを他の各車両が利用するようにすることで、該当位置の走行前に路面の濡れおよび乾きをより早く検知することができ、運転効率を向上

させることができる。

[0055] また上述した実施形態においては、判定部413で路面が濡れていると判定されたときに、運転制御部42が車両Xの速度を通常速度よりも下げている。しかしながら、運転制御部42は車両Xの減速の代わりに車両Xを停止させるようにしてもよい。路面が濡れていると判定されたときに車両Xの速度を通常速度よりも下げるかまたは停止させることで、路面が滑りやすい状態のときにも安全に車両Xを走行させることができる。

[0056] いくつかの実施形態を説明したが、上記開示内容に基づいて実施形態の修正または変形をすることが可能である。上記実施形態のすべての構成要素、及び請求の範囲に記載されたすべての特徴は、それらが互いに矛盾しない限り、個々に抜き出して組み合わせてもよい。

[0057] 本開示は、例えば持続可能な開発目標（SDGs）の目標11「包摂的で安全かつ強靱（レジリエント）で持続可能な都市及び人間居住を実現する」に貢献することができる。

符号の説明

- [0058]
- 1 自動運転システム
 - 10 測距センサ
 - 20 位置情報検知センサ
 - 30 自動運転機構
 - 40 車載装置
 - 41 路面状態判定装置
 - 42 運転制御部
 - 50 路面状態判定システム
 - 411 センサ情報取得部
 - 412 基準データ記憶部
 - 413 判定部

請求の範囲

- [請求項1] 車両の所定位置に設置され、前記車両の周辺の計測エリアにおける路面に向けて光を投光し、投光した前記光の反射光を受光するとともに前記反射光の受光状態に基づいて、前記路面までの距離を計測する測距センサと、
- 前記測距センサで前記反射光が受光されなかったとき、または、前記測距センサによる計測値が所定値よりも長いときには、前記路面が濡れていると判定する判定部と、
- を備えた路面状態判定システム。
- [請求項2] 前記測距センサは、前記計測エリアにおける前記路面上の複数箇所までの距離を計測し、
- 前記判定部は、前記計測エリア内に、前記測距センサで前記反射光が受光されない部分エリアが含まれているとき、または前記測距センサによる計測値が所定値よりも長い部分エリアが含まれているときには、前記路面が濡れていると判定する、請求項1に記載の路面状態判定システム。
- [請求項3] 前記判定部は、前記測距センサが投光した複数の光の反射光に関する計測結果のうちノイズとして認識された数が所定値以上あり、且つ前記計測エリア内に、前記測距センサが投光した光の反射光が受光されない部分エリアが含まれているときに、前記路面が濡れていると判定する、請求項2に記載の路面状態判定システム。
- [請求項4] 前記測距センサは、予め前記車両に設置された障害物検出用の光センサ、または自己位置推定用の光センサで構成される、請求項1～3のうちの何れか1項に記載の路面状態判定システム。
- [請求項5] 前記路面が濡れていないときに前記車両または他の車両が走行して前記測距センサで計測された、前記車両の位置ごとおよび計測方向ごとの前記路面までの距離の情報を基準データとして記憶する基準データ記憶部をさらに備え、

前記判定部は、前記車両が走行したときに、所定位置において前記測距センサで計測された前記計測方向の前記路面までの距離の計測値が、前記基準データ内の該当する位置および前記計測方向の前記路面までの距離よりも長いときには、前記路面が濡れていると判定する、請求項1～4のうちの何れか1項に記載の路面状態判定システム。

[請求項6] 前記基準データ記憶部は、前記車両または他の車両が走行して前記測距センサで計測された、当該車両の位置、時刻、および前記計測方向ごとの計測値の情報を前記路面の濡れ状態に関わらず一時的に記憶し、

前記判定部は、前記車両が走行予定の位置について、所定時間内に他の車両で計測され前記基準データ記憶部に記憶された計測値の情報をを用いて、前記路面が濡れているか否かを判定する、請求項5に記載の路面状態判定システム。

[請求項7] 車両の所定位置に設置され、前記車両の周辺の計測エリアにおける路面に向けて光を投光し、投光した前記光の反射光を受光するとともに前記反射光の受光状態に基づいて、前記路面までの距離を検出する測距センサに接続され、

前記測距センサで前記反射光が受光されなかったとき、または、前記測距センサによる計測値が所定値よりも長いときには、前記路面が濡れていると判定する判定部、を備えた路面状態判定装置。

[請求項8] 請求項7に記載の路面状態判定装置に接続され、前記路面状態判定装置で路面が濡れていると判定されると、前記車両の運転速度を下げるかまたは停止させる指示を出力する出力部を備えた車両運転制御装置。

[請求項9] 車両の所定位置に設置され、前記車両の周辺の計測エリアにおける路面に向けて光を投光し、投光した前記光の反射光を受光するとともに前記反射光の受光状態に基づいて、前記路面までの距離を検出する測距センサに接続された路面状態判定装置が、

前記測距センサで前記反射光が受光されなかったとき、または、前記測距センサによる計測値が所定値よりも長いときには、前記路面が濡れていると判定する、路面状態判定方法。