(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B1)　(11)特許番号
特許第6892197号
(P6892197)
(45)発行日　令和3年6月23日(2021.6.23)　(24)登録日　令和3年5月31日(2021.5.31)

(51)Int.Cl.　　F I
G09B 29/00 (2006.01)　G09B 29/00 F
G06Q 50/26 (2012.01)　G06Q 50/26
E01C 23/01 (2006.01)　E01C 23/01

請求項の数 13　(全 22 頁)

(21)出願番号　特願2021-518013(P2021-518013)
(86)(22)出願日　令和3年3月5日(2021.3.5)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/008766
審査請求日　令和3年3月31日(2021.3.31)
(31)優先権主張番号　特願2020-62916(P2020-62916)
(32)優先日　令和2年3月31日(2020.3.31)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

早期審査対象出願

(73)特許権者　000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目７番１号
(74)代理人　100109313
弁理士　机　昌彦
(74)代理人　100124154
弁理士　下坂　直樹
(72)発明者　菅原　千里
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
(72)発明者　木村　洋介
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内

審査官　奈良田　新一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】劣化表示システム、劣化表示方法、及び、プログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得する取得手段と、
地図の表示範囲と縮尺に応じて、前記地図の表示を変更し、地図上のエリアまたは前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示する表示制御手段と、を備え、
前記表示制御手段は、
前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、前記エリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記エリアごとに重畳して表示し、
前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、前記道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記道路区間ごとに重畳して表示する、
劣化表示システム。
【請求項２】
前記エリアの劣化指標の度合は、前記エリア内の前記道路区間における劣化指標に基づいて決定する、
請求項１に記載の劣化表示システム。
【請求項３】
前記表示制御手段は、
前記道路区間の道路画像を表示可能であり、前記道路画像の前記劣化指標に基づく劣化情報を、前記道路画像の前記劣化指標に応じた表示態様で、前記道路画像に重畳して表示

する、
請求項１又は２に記載の劣化表示システム。
【請求項４】
前記エリアの前記劣化指標の度合は、前記劣化指標ごとの劣化指標レベルに基づいて決定される、
請求項１から３のいずれか１つに記載の劣化表示システム。
【請求項５】
前記エリアの劣化指標の度合は、前記エリア内の道路区間ごとの前記劣化指標レベルに基づき決定された、前記エリアの劣化指標を代表する代表レベルである、
請求項４に記載の劣化表示システム。
【請求項６】
前記エリアの劣化指標の度合は、前記各道路区間における劣化指標のうち、最も高い前記劣化指標レベルの割合に基づき決定された、前記エリアの劣化指標を代表する代表レベルである、
請求項４に記載の劣化表示システム。
【請求項７】
前記エリアの劣化指標の度合は、前記エリア内における各道路区間の代表レベルの割合に基づいて決定された、前記エリアの劣化指標の代表レベルである、
請求項４に記載の劣化表示システム。
【請求項８】
前記表示制御手段は、
前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、前記エリア内の道路区間の劣化指標の度合に応じて、色、透過率、エリアを区画する枠線の太さのうち少なくとも一つを用いて、前記エリアごとに重畳して表示し、
前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間を示す矢印の色、透過率、形状のうち少なくとも一つを用いて、前記道路区間ごとに重畳して表示する、
請求項１から７のいずれか１つに記載の劣化表示システム。
【請求項９】
前記表示制御手段は、
前記道路画像の前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間の進行方向を示す矢印の色、透過率、形状、大きさ、道路に対する角度のうち少なくとも一つを用いて、
前記道路画像に重畳して表示する、
請求項３に記載の劣化表示システム。
【請求項１０】
前記表示制御手段は、前記エリア、又は、前記道路区間に対し、ポットホールの存在、劣化の種類、又は劣化の要因を含む情報を重畳表示する、
請求項１から９のいずれか１つに記載の劣化表示システム。
【請求項１１】
道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得し、
地図の表示範囲と縮尺に応じて、前記地図の表示を変更し、地図上のエリアまたは前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示し、
前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、前記エリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記エリアごとに重畳して表示し、
前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、前記道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記道路区間ごとに重畳して表示する、劣化表示方法。
【請求項１２】
道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得し、
地図の表示範囲と縮尺に応じて、前記地図の表示を変更し、地図上のエリアまたは前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示し、

前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、前記エリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記エリアごとに重畳して表示し、
前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、前記道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記道路区間ごとに重畳して表示する、
ことをコンピュータに実行させるプログラム。
【請求項１３】
前記エリアの劣化指標の度合は、前記エリア内の各道路区間の前記劣化指標レベルの平均値に基づき決定された、前記エリアの劣化指標を代表する代表レベルである、
請求項４に記載の劣化表示システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、道路の劣化を表示する劣化表示システム等に関する。
【背景技術】
【０００２】
撮像装置および測定装置から得られるデータに基づく道路の劣化診断システムは、道路管理者が管轄する広い地域に渡り道路の診断結果を出力する。特許文献１には、道路の撮影画像を用いて道路のひび割れを検出して、ひび割れ率を算出する例が記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１８－０８７４８４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
道路管理者は、管轄区域内で得られる膨大な劣化診断の結果から重要な情報を優先的に選択する必要がある。例えば、劣化診断の視える化だけでは、道路の点検又や補修の計画に必要な情報を複合的に把握するのが難しい。このため、必要な情報が画面に反映され、かつ、分かり易い表示が求められている。
【０００５】
本開示の目的は、上記の課題を解決するために、地図の表示範囲に応じて道路の劣化状態を示す劣化情報を表示することができる劣化表示システム等を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本開示の一態様である劣化表示システムは、道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得する取得部と、地図の表示範囲と縮尺に応じて、前記地図の表示を変更し、地図上のエリアまたは前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示する表示制御手段と、を備え、前記表示制御部は、前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、エリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記エリアごとに重畳して表示し、前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記道路区間ごとに重畳して表示する。
【０００７】
本開示の一形態である劣化表示方法は、道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得し、地図の表示範囲と縮尺に応じて、前記地図の表示を変更し、地図上のエリアまたは前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示し、前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、エリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記エリアごとに重畳して表示し、前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記道路区間ごとに重畳して表示する。
【０００８】

本開示の一形態であるプログラムは、道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得し、地図の表示範囲と縮尺に応じて、前記地図の表示を変更し、地図上のエリアまたは前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示し、前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、エリアの道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記エリアごとに重畳して表示し、前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記道路区間ごとに重畳して表示する、ことをコンピュータに実行させる。

【発明の効果】

【０００９】

本開示によれば、地図の表示範囲に応じて道路の劣化状態を示す劣化情報を表示する。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】道路管理システムの例を示すブロック図である。
【図２】劣化診断システムの構成の例を示すブロック図である。
【図３】道路区間における劣化度の履歴テーブルを示す図である。
【図４】道路の劣化曲線の例を示す図である。
【図５】第１の実施形態に係る劣化表示システムの構成を示すブロック図である。
【図６】劣化度の劣化度レベルの例を示すテーブルである。
【図７】劣化速度の劣化速度レベルの例を示すテーブルである。
【図８】信頼度の信頼度レベルの例を示すテーブルである。
【図９】エリアに含まれる各道路区間の道路点検データの一部を示すテーブルである。
【図１０】地図をメッシュ表示する例を示す図である。
【図１１】エリア毎の劣化指標の代表レベルに応じた表示態様の例を示す図である。
【図１２】道路区間毎の劣化指標の代表レベルに応じた表示態様の例を示す図である。
【図１３】道路画像に劣化指標を重畳表示する例を示す図である。
【図１４】道路画像に撮影画像を重畳表示する例を示す図である。
【図１５】第１の実施形態の劣化表示システムの動作を示すフローチャートである。
【図１６】メッシュ表示処理の動作を示すフローチャートである。
【図１７】道路地図表示処理の動作を示すフローチャートである。
【図１８】道路画像表示処理の動作を示すフローチャートである。
【図１９】コンピュータによるハードウエア構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

（第１の実施形態）

第１の実施形態に係る劣化表示システムの一態様を説明する。図１は、第１の実施形態に係る劣化表示システムを含む道路管理システムの例を示すブロック図である。図１に示す道路管理システム５は、劣化表示システム１０、地図情報記憶部２１、道路点検データ記憶部２２、及び、劣化診断システム３０を備える。

【００１２】

劣化表示システム１０は、道路の点検、補修などを計画する道路管理者を支援するシステムである。劣化表示システム１０は、道路点検データ記憶部２２に記憶された道路の点検データを参照し、点検データに基づき、地図の表示範囲に応じた道路の劣化指標を表示することで、道路管理者による道路点検又は補修の計画の策定を支援する。劣化表示システム１０の詳細は後述する。

【００１３】

地図情報記憶部２１は、道路管理者が管理する道路を含む地図情報を記憶する。道路点検データ記憶部２２は、道路の劣化状態が登録された点検データを記憶する。地図情報記憶部２１と道路点検データ記憶部２２は、例えば、磁気ハードディスクなどの記憶装置で構成される。

【００１４】

劣化診断システム３０は、撮像装置および測定装置から得られるデータに基づき測定地点における道路の劣化状態を診断する。道路区間には複数の測定地点が含まれる。点検が実施された後、道路の劣化状態を示す点検データは、道路区間と関連付けされて道路点検データ記憶部２２に追加、又は更新して登録される。

【００１５】

表示装置４０は、劣化表示システム１０が出力する画面データを表示する。表示装置４０は、例えば、液晶ディスプレイである。

【００１６】

＜劣化診断システム＞

次に劣化診断システム３０について図面を用いて説明する。図２は、劣化診断システム３０の構成の例を示すブロック図である。図２に示す劣化診断システム３０は、取得部３１、記憶部（図示せず）、データ解析部３２、劣化度算出部３３、劣化速度算出部３４、信頼度算出部３５を備える。記憶部（図示せず）は、例えば、ハードディスク等の記憶装置である。

【００１７】

取得部３１は、例えば、カメラで道路を撮影した撮影画像、撮影した道路を識別する道路区間ＩＤ（Identifier）、撮影した道路の位置を示す位置情報、道路を撮影した点検日を受付ける。取得部３１は、撮影画像、道路区間および位置情報を関連付けて記憶部に記憶する。位置情報は、カメラと共に搭載されるＧＰＳ（Global Positioning System）に基づく緯度・経度である。位置情報には、緯度・経度に加え、速度、加速度、日時が含まれていてもよい。例えば、カメラは、ドライブレコーダ等の車載カメラであってもよい。車載カメラは、路上をくまなく取れるために好適である。また、自転車やドローン等の他の移動体に搭載されたカメラであってもよい。さらに、人が持ち歩いたカメラ、道路に設置された固定カメラであってもよい。

【００１８】

データ解析部３２は、記憶部に記憶された道路区間における撮影画像から道路のひび割れを検出する。データ解析部３２は、ひび割れ情報と、ひび割れの位置を劣化度算出部３３に出力する。ひび割れ情報には、ひび割れの形状（線、亀甲）とひび割れの長さ又は面積、ひび割れの本数が含まれる。

【００１９】

また、データ解析部３２は、撮影画像から道路のポットホールも検出する。データ解析部３２は、ポットホール情報と、ポットホールの位置を劣化度算出部３３に出力する。ポットホール情報には、ポットホールの面積、ポットホールの個数が含まれる。

【００２０】

劣化度算出部３３は、劣化度としてひび割れ率を算出する。ひび割れ率は、例えば、１００×（ひび割れの面積／道路区間の面積）で算出される。この場合、劣化度の値は、０％から１００％の範囲となる。ひび割れの面積は予め定められた方法などで算出してもよい。なおひび割れ率の算出方法は、上記の他に既知の算出方法を適用可能である。

【００２１】

上記説明では、劣化度の算出にひび割れ率を用いる例で説明したが、これに限られない。劣化度の算出にわだち掘れ量、ＩＲＩ（International Roughness Index）、ＭＣＩ(Maintenance Control Index：維持管理指数)などを用いてもよい。わだち掘れ量とは、自動車の荷重やタイヤとの摩擦により、車両の走行軌跡が他の路面よりも低くなったわだち掘れの深さである。ＩＲＩとは、路面と運転手の乗り心地を関連付けた指数であり、凸凹の程度を数値として表現したものである。わだち掘れ量、ＩＲＩで劣化度を算出する場合、取得部３１は、センサで道路表面を測定した測定データ、測定した道路を識別する道路区間ＩＤ、測定した道路の位置を示す位置情報、道路を測定した点検日を受付ける。例えば、ＩＲＩで劣化度を算出する場合、取得部３１は、走行中の加速度センサの値を受け付け、劣化度算出部３３は、ＩＲＩを算出してもよい。なおＩＲＩの算出方法は、上記に限られず、既知の算出手法を採用することが可能である。また、わだち掘れ量についても、デ

ータ解析部３２が道路の撮影画像を解析し、劣化度算出部３３が、解析結果に基づき、わだち掘れ量を推定し、算出してもよい。

【００２２】

取得部３１は、測定データ、道路区間ＩＤおよび位置情報を関連付けて記憶部に記憶する。データ解析部３２は、道路の測定データに基づき、横断プロファイルからわだち掘れ量を算出し、縦断プロファイルから平坦性を示すＩＲＩを算出する。わだち掘れ量を用いる場合、劣化度の値は、０以上の値（単位は、ｍｍ）となる。ＩＲＩを用いる場合、劣化度の値は、０以上の値（単位は、ｍｍ／ｍ）となる。

【００２３】

ＭＣＩは、道路の維持修繕を判断するために、道路の舗装の供用性をひび割れ率、わだち掘れ量、及び平たん性（σ）の値によって定量的に評価するものである。平たん性（σ）は、ＩＲＩの値から相関式によって算出される。ＭＣＩは、ひび割れ率、わだち掘れ量、及び平たん性（σ）を用いる４つの定義式がある。４つの定義式を計算した結果、最小値をもってその道路のＭＣＩの値とされる。舗装の劣化に伴いＭＣＩは低下する。

【００２４】

ひび割れ率、わだち掘れ量、ＩＲＩ、ＭＣＩのうち、いずれを道路の劣化状態を示す劣化度として使用するかは、道路管理者によって適宜選択される。

【００２５】

なお、以下の説明では、劣化度として、主にひび割れ率を用いて説明する。そのため、劣化度は、悪化した場合に、その値が大きくなる。なお、劣化度の値としては、悪化した場合にその値が小さくなるようにしてもよい。

【００２６】

劣化速度算出部３４は、道路点検データ記憶部２２に記憶されている道路区間の劣化度の履歴を用いて、劣化速度を算出する。劣化速度とは、劣化度の時間に対する変化の程度である。図３は、道路区間における劣化度の履歴テーブルの例を示す図である。図３に示す劣化度の履歴テーブルには、同一の道路区間に対する劣化度（ひび割れ率、わだち掘れ量、ＩＲＩ）が点検日時ごとに記録されている。なお、図３の劣化度には、ＭＣＩが追加されてもよい。

【００２７】

劣化速度算出部３４は、劣化度の履歴に、所定の回帰分析（例えば、線形回帰、又は、二次曲線回帰）を適用して、劣化速度を算出する。図４は、劣化曲線の一例を示す図である。図４に示す劣化曲線は、経過年数ごとのひび割れ率に対して、二次曲線回帰を適用した例である。図４において、劣化曲線における傾きが、劣化速度に相当する。また、図４では、交通量ごとの劣化曲線が示されている。交通量が多い道路の劣化曲線は、交通量の少ない道路の劣化曲線と比較して、ひび割れ率の変化の割合が大きくなる。すなわち、劣化速度が速くなる。なお、劣化度の劣化曲線は、ひび割れ率の他に、わだち掘れ量、ＩＲＩ、ＭＣＩであってもよい。この場合、わだち掘れ量、ＩＲＩ、ＭＣＩ、それぞれに対する劣化速度が算出される。

【００２８】

複数の道路区間がある場合、劣化速度算出部３４は、道路区間毎に劣化速度を算出する。劣化速度算出部３４は、算出した劣化速度を、道路区間を識別する道路区間ＩＤに関連付けて、道路点検データ記憶部２２に記憶する。

【００２９】

信頼度算出部３５は、撮影画像の撮影情報に基づいて、信頼度を算出する。信頼度とは、例えば、劣化度に対する信頼の程度を表す。具体的には、信頼度は、撮影画像が劣化度の算出に適している画像であるか否かの度合いを表す。撮影情報とは、撮影状況に関する情報である。撮影情報には、例えば、天気（日時、照度、降雨の有無）、カメラの移動速度、画像のフレームレート、圧縮率などがある。

【００３０】

撮影画像を解析してひび割れの箇所を推定する場合、撮影状況は、撮影画像を解析する

結果に影響を与える要因となる。具体的には、天気が晴天の場合は、道路のひび割れは検出しやくなるが、道路脇の構造物（標識、街灯など）の影を誤って検出することもある。また、建物などの大きな影に路面全体が覆われてしまうことで路面全体の照度が低くなりひび割れなどの劣化を視認・認識できなくなる場合がある。雨天の場合は、照度が低くなるとともに路面が濡れひび割れが検出できなくなる。さらに、カメラの移動速度が速い場合、あるいは、撮影画像のフレームレートや解像度が低い場合も静止画像が不鮮明となり、ひび割れが検出しにくくなる。

【００３１】

例えば、撮影情報として天気を用いる場合、信頼度算出部３５は、晴天の場合の信頼度＝５０％、曇天の場合の信頼度＝１００％、雨天の場合の信頼度＝０％を基準として信頼度を算出してもよい。あるいは、信頼度算出部３５は、晴天と曇天の信頼度を撮影時における照度に応じて算出してもよい。さらに、信頼度算出部３５は、撮影日時における撮影場所の雲量または降水量に基づき、信頼度を算出してもよい。なお、上記の信頼度の算出は、これに限定されるものではない。撮影画像が劣化度の算出に適している画像であるか否かの度合いを表すのであれば、他の算出により導出されてもよい。

【００３２】

以下の説明において、信頼度の値の範囲は、０％から１００％の範囲とするが、これは、一例である。各実施形態は、異なる値の範囲の信頼度を用いてもよい。また、以下の説明において、信頼度の値は、劣化度がより信頼できる場合に高くなる。ただし、信頼度を表す値として、信頼できない場合にその値が高くなるような値が用いられてもよい。

【００３３】

撮影情報としては、撮影情報の少なくとも一部は、撮影画像から取得してもよい。あるいは、所定の装置（図示せず）から撮影情報を受付けてもよい。例えば、外部のシステムから撮影日時、撮影場所の情報に基づく撮影情報（天気など）を受付けてもよい。

【００３４】

上記の信頼度は、信頼度を算出するための撮影情報として、撮影日時と、撮影日時の天気と、撮影時のカメラの移動速度の少なくとも一つを用いる。

【００３５】

信頼度算出部３５は、算出した信頼度を、道路区間ＩＤに関連付けて、道路点検データ記憶部２２に記憶する。

【００３６】

上記説明では、道路区間における劣化度、劣化速度、信頼度の算出について説明したが、測定地点における劣化度、劣化速度、信頼度も同様に算出することができる。

【００３７】

＜劣化表示システム＞

劣化表示システム１０は、道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得し、地図の表示範囲と縮尺に応じて、地図の表示を変更し、表示される地図のエリアまたはエリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示する。劣化指標は、例えば、劣化度、劣化速度、信頼度である。また、劣化表示システム１０は、劣化指標に基づく劣化情報の他に、緊急度の高い劣化情報としてポットホールの存在を示す情報を重畳して表示してもよい。また、劣化表示システム１０は、各劣化指標について、その劣化の要因や種類等を表示してもよい。例えば、劣化指標がひび割れ率の場合、劣化表示システム１０は、ひび割れの種類（縦ひび／横ひび／亀甲ひび等）を検出・分類し、その情報を重畳して表示してもよい。また、劣化指標がＩＲＩの場合、劣化表示システム１０は、路面が劣化した場所以外で大きなＩＲＩ値を算出する要因となりうる道路構造物（踏切や橋の境目、マンホールなど）を検出し、検出した要因情報を重畳して表示してもよい。

【００３８】

劣化表示システム１０は、表示される地図の縮尺が小さいメッシュ表示の場合、劣化指標に基づく劣化情報を、メッシュ表示の所定のエリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、所定のエリア毎に重畳して表示する。劣化表示システム１０は、表示される地図の縮

尺が大きい道路地図表示の場合、劣化指標に基づく劣化情報を、所定の道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、所定の道路区間毎に重畳して表示する。また、劣化表示システム１０は、道路地図表示で指定された道路区間の道路画像を表示し、道路画像の劣化指標に基づく劣化情報を道路画像に重畳表示する。

【００３９】

第１の実施形態に係る劣化表示システム１０の構成について図面を用いて説明する。図５は、第１の実施形態に係る劣化表示システム１０の構成の例を示すブロック図である。劣化表示システム１０は、取得部１１、表示制御部１２を備える。劣化表示システム１０は、地図情報記憶部２１、道路点検データ記憶部２２と通信可能に接続される。

【００４０】

（取得部）

取得部１１は、地図情報記憶部２１から地図情報を取得し、取得した地図情報を表示制御部１２に出力する。取得部１１は、道路点検データ記憶部２２から所定の道路点検データを取得し、取得した道路点検データを表示制御部１２に出力する。例えば、取得部１１は、道路点検データ記憶部２２から、エリア毎に、エリア内の各道路区間の劣化指標を取得する。また、取得部１１は、道路点検データ記憶部２２から、劣化指標ごとの劣化指標レベルを取得する。劣化指標レベルとは、例えば、劣化度レベル、劣化速度レベル、信頼度レベルである。図６、図７、図８に、劣化指標（劣化度、劣化速度、信頼度）ごとのレベルを示すテーブルを示す。図６、図７、図８に示す劣化度レベル、劣化速度レベル、信頼度レベルは３段階であるが、３段階には限られない。

【００４１】

図６は、劣化度の劣化度レベルの例を示すテーブルである。図６に示す劣化度レベルは、劣化度の値の範囲に応じて３段階のレベルに分けられている。劣化度レベルに対応する劣化度の値の範囲は、図６に示す例に限定されない。また、図中、劣化度レベルの値は、劣化度が悪化した場合に、その値が大きくなるように規定しているが、劣化度が悪化した場合にその値が小さくなるように規定してもよい。

【００４２】

図７は、劣化速度の劣化速度レベルの例を示すテーブルである。図７に示す劣化速度レベルは、劣化速度の範囲に応じて３段階のレベルに分けられている。なお、劣化速度レベルに対応する劣化速度の値の範囲は、図７に示す例に限定されないまた、図中、劣化速度レベルの値は、劣化速度が速い場合に、その値が大きくなるように規定しているが、劣化速度が速い場合にその値が小さくなるように規定してもよい。

【００４３】

図８は、信頼度の信頼度レベルの例を示すテーブルである。図８に示す信頼度レベルは、信頼度の範囲に応じて３段階のレベルに分けられている。なお、信頼度レベルに対応する信頼度の値の範囲は、図８に示す例に限定されないまた、図中、信頼度レベルの値は、信頼度が高い場合に、その値が大きくなるように規定しているが、信頼度が高い場合にその値が小さくなるように規定してもよい。

【００４４】

図９は、エリアに含まれる各道路区間の道路点検データの一部を示すテーブルである。図９に示す道路点検データは、エリアにおける各道路区間ごとの位置情報、劣化指標（劣化度、劣化速度、信頼度）、点検日時、緊急度である。なお、取得部１１が取得する道路点検データは、図９の例に限られない。

【００４５】

（表示制御部）

表示制御部１２は、メッシュ表示、道路地図表示、道路画像表示の３段階で道路の劣化状態を示す劣化情報を表示する。メッシュ表示では、地図は、所定範囲のエリアに分割される。図１０は、地図をメッシュ表示する例を示す図である。図１０に示す表示画面に、操作表示１０１、劣化情報表示１０２を含む。操作表示１０１には、劣化度（ひび割れ、わだち掘れ、ＩＲＩ、ＭＣＩ）の表示を選択する選択ボタン、劣化指標（劣化度、劣化速

度、信頼度）の表示を選択する選択ボタンが含まれる。ひび割れは、ひび割れ率に関連し、わだち掘れは、わだち掘れ量に関連する。なお、劣化度、劣化指標の選択ボタンで表示される種類は、図１０の例に限られない。さらに、操作表示１０１には、地図の縮尺を変更するための縮尺バー、劣化情報の重畳表示のＯＮ・ＯＦＦを切り替える表示切替ボタンが含まれる。表示制御部１２は、選択ボタン、縮尺バー、表示切替ボタンへの入力に応じて、画面に表示する情報を変える。選択ボタン、縮尺バー、表示切替ボタンについては、図１１から図１４に示す表示例においても同様に示される。

【００４６】

１つのエリアにおける地図の表示範囲は、任意である。なお、説明を簡単にするために分割されたエリア間は同じサイズであるとする。エリアの表示範囲を予め定めておき、地図の縮尺に応じて画面に表示されるエリア数（分割数）を変化させてもよい。この場合、メッシュ表示において、地図の縮尺が小さくなるほどエリア数は多く表示される。あるいは、地図の縮尺を固定して分割数に応じて１つのエリアの表示範囲を変化させてもよい。道路地図表示では、エリアに含まれる道路が表示される。

【００４７】

表示制御部１２は、メッシュ表示、道路地図表示では、地図情報に基づく地図を表示すると共に、エリアあるいは道路区間の劣化情報を重畳表示する。また、表示制御部１２は、道路画像表示では、道路区間に関連する道路画像を表示すると共に、道路区間又は道路画像の劣化情報を重畳表示する。

【００４８】

表示制御部１２について、メッシュ表示、道路地図表示、道路画像表示に分けて説明する。

【００４９】

［メッシュ表示］

図１１は、エリア毎の劣化指標の代表レベルに応じた表示態様の例を示す図である。

【００５０】

表示制御部１２は、エリア内の各道路区間の劣化指標レベルに基づき、エリアの劣化指標を代表する代表レベルを決定する。エリアの劣化指標を代表する代表レベル（以下、単にエリアの代表レベルと示す場合もある）は、例えば、以下のように決定される。

（Ａ）表示制御部１２は、エリア内の各道路区間の劣化指標レベルに応じて、エリアの代表レベルを決定する。例えば、各道路区間のうち最も高い劣化指標レベル（最も悪化を示す劣化指標レベル）をエリアの代表レベルとする。この場合、複数の道路区間のうち、劣化指標レベル「３」となる道路区間が１つでもあると、エリアの代表レベルは「３」となる。

（Ｂ）表示制御部１２は、エリア内の道路区間で劣化指標のうち、最も高い劣化指標レベル（最も悪化を示す劣化指標レベル）の割合に基づいて、代表レベルを決定する。例えば、劣化指標レベル「３」の割合が５０％以上の場合、エリアの代表レベルを「３」、劣化指標レベル「３」の割合が２０％以上５０％未満の場合、エリアの代表レベルを「２」とする。劣化指標レベル「３」の割合が２０％未満の場合、エリアの代表レベルを「１」とする。

（Ｃ）表示制御部１２は、エリア内における各道路区間の代表レベルの割合に基づいて、エリアの劣化指標の代表レベルを決定する。例えば、エリア内の道路区間の総数に占める各道路区間の代表レベルの数の割合が最も高い道路区間の代表レベルをエリアの代表レベルとする。

［道路区間の代表レベル「３」の数］／［道路区間の総数］×１００
［道路区間の代表レベル「２」の数］／［道路区間の総数］×１００
［道路区間の代表レベル「１」の数］／［道路区間の総数］×１００

この例の場合、エリアの劣化指標の代表レベルは「２」となる。なお、道路区間の代表レベルの求め方は、後の道路地図表示にて説明する。

（Ｄ）エリア内の各道路区間の劣化指標レベルの平均値に基づき、エリアの劣化指標を代

表する代表レベルを決定する。例えば、算出された平均値と代表レベルを決定するために設定されたレンジとの比較により代表レベルを決定する。

【００５１】

表示制御部１２は、エリア毎に、決定された代表レベルに応じた表示態様を重畳表示する。代表レベルに応じた表示態様とは、例えば、エリアに重畳される重畳画像の濃淡（透過率）、色、エリア枠の太さ、アイコンである。また、表示態様とは、重畳画像の濃淡や色の変化、重畳画像の点滅であってもよい。

【００５２】

なお、表示制御部１２によるメッシュ表示の例は上記に限られない。例えば、劣化度として「ひび割れ」を選択した場合に、表示制御部１２は、エリアごとの劣化度の違いをエリアの色の違い（例えば、シアン、マゼンダ、イエロー等）とし、エリアごとの劣化速度の違いをエリアの点滅周期の違いとし、エリアごとの信頼性の違いをエリアの濃淡の違いとして、それぞれの情報を表示してもよい。これにより、エリア１つの表示で、そのひび割れ率に対する劣化度、劣化速度、信頼性を一目で確認できるよう表示可能となる。なお、劣化度、劣化速度、信頼性の３つを同時に表示する必要はなく、劣化度、劣化速度、信頼性から選択されて表示されてもよい。

【００５３】

図１１中のエリア１１１、１１２、１１３は、それぞれ劣化指標の代表レベルが「３」、「２」、「１」の表示例である。図１１の例では、劣化指標の代表レベルに応じてエリアの濃淡（透過率）が定まっている。図１１では表示を簡単にするためにエリア１１３の代表レベル「１」の表示は、エリアの濃淡における透過率０％として表している。なお、エリア１１４の「ＮＯ ＤＡＴＡ」は、エリア１１４内には、道路点検データがない、又は、所定年数を超えて点検されていない道路が存在することを表す。

【００５４】

エリア１１５は、劣化指標の代表レベルが「３」のエリアを更に注視させるために、エリア１１５の枠の色を変える、あるいは、エリアを点滅させて変化させる例を表している。アイコン１１６は、当該エリア内の道路にポットホールが存在することを表している。

【００５５】

図１１において、アイコン１１６は、エリア内の道路区間にポットホールが存在することを表す。表示制御部１２は、取得した道路区間の道路点検データにポットホールの存在を示すデータを検出すると、緊急度の高い情報としてメッシュ表示における該当するエリアにポットホールのアイコン１１６を重畳表示する。なお、ポットホールのアイコンは、エリアの代表レベルによらずエリアに重畳表示される。例えば、エリアの代表レベルが「１」であっても当該エリアの道路区間にポットホールが存在すれば、エリアにポットホールのアイコンが重畳表示される。

【００５６】

［道路地図表示］

図１２は、道路区間毎の劣化指標の代表レベルに応じた表示態様の例を示す図である。表示制御部１２は、道路区間毎に、道路区間の劣化指標の代表レベルに応じた表示態様で重畳表示する。

【００５７】

道路区間における劣化指標の代表レベルとは、例えば、道路区間における各劣化指標レベル（劣化度レベル、劣化速度レベル、信頼度レベル）のうち、最も高い劣化指標レベルである。例えば、ある道路区間で、劣化度レベル「３」、劣化速度レベル「２」、信頼度レベル「１」である場合、当該道路区間の劣化指標の代表レベルは「３」となる。なお、道路区間における劣化指標の代表レベルは、上記の例に限られない。例えば、同一の道路区間を複数回走行して得られた劣化指標に基づき、その道路区間における劣化指標の代表レベルを決定してもよい。

【００５８】

例えば、表示制御部１２は、同一道路区間で得られた複数の劣化指標のうち、最も高い

劣化指標レベル（最も悪化を示す劣化指標レベル）の割合に基づいて、代表レベルを決定してもよい。あるいは、表示制御部１２は、同一道路区間の走行回数に占める道路区間の代表レベルの数の割合が最も高い劣化指標の代表レベルを、その道路区間の劣化指標の代表レベルとしてもよい。また、同一道路区間を複数回走行したときに、その同一道路区間の劣化指標レベルの平均値に基づき、エリアの劣化指標を代表する代表レベルを決定してもよい。

【００５９】

表示制御部１２は、道路区間の劣化指標ごとの劣化指標レベルのうち、最も高い劣化指標レベルを代表レベルとして決定する。

【００６０】

次に、表示制御部１２は、道路区間に対して、代表レベルに応じた表示態様で重畳表示する。代表レベルに応じた表示態様とは、例えば、道路区間を示す矢印の濃淡（透過率）、色、形状などである。表示態様は、矢印の濃淡や色の変化、あるいは、点滅であってもよい。図１２中、各道路区間の矢印の濃淡は、劣化指標レベルに応じた３段階となっている。図１２中の道路区間１２１、道路区間１２２、道路区間１２３の矢印の濃淡は、道路区間の劣化指標の代表レベルがそれぞれ「３」、「２」、「１」に対応する。道路区間における矢印の向きは、道路点検時における点検車両の進行方向を表している。

【００６１】

図１２において、アイコン１２４は、道路区間上にポットホールが存在することを表す。表示制御部１２は、取得した道路区間の道路点検データにポットホールの存在を示すデータを検出すると、緊急度の高い情報として道路地図表示における該当する道路区間の上にポットホールのアイコン１２４を重畳表示する。なお、ポットホールのアイコンは、道路区間の代表レベルによらず道路区間に重畳表示される。例えば、道路区間の代表レベルが「１」であっても当該道路区間にポットホールが存在すれば、道路区間にポットホールのアイコンが重畳表示される。

【００６２】

上記の説明では、道路地図表示において、道路区間における各劣化指標レベル（劣化度レベル、劣化速度レベル、信頼度レベル）のうち、最も高い劣化指標レベルを道路区間における劣化指標の代表レベルとしたが、これに限られない。例えば、劣化指標ごとに、道路区間の劣化指標レベルを代表レベルとして重畳表示してもよい。具体的には、表示制御部１２は、道路地図表示において、劣化指標（劣化度、劣化速度、信頼性）ごとの劣化指標レベルを代表レベルとして道路区間に重畳表示してもよい。この場合、代表レベルに応じた表示態様（例えば、濃淡）は、劣化指標ごとの劣化指標レベルによって変化する。

【００６３】

なお、表示制御部１２による道路地図表示の例は上記に限られない。例えば、劣化度として「ひび割れ」を選択した場合に、表示制御部１２は、劣化度の違いを矢印の色の違い（例えば、シアン、マゼンダ、イエロー等）とし、劣化速度の違いを矢印の点滅周期の違いとし、信頼性の違いを矢印の濃淡の違いとして、それぞれの情報を表示してもよい。これにより、矢印１つの表示で、そのひび割れ率に対する劣化度、劣化速度、信頼性を一目で確認できるよう表示可能となる。なお、劣化度、劣化速度、信頼性の３つを同時に表示する必要はなく、劣化度、劣化速度、信頼性から選択されて表示されてもよい。

【００６４】

［道路画像表示］

道路画像表示では、各道路区間に対応する道路画像が表示される。図１３は、道路画像に劣化指標を重畳表示する例を示す図である。表示制御部１２は、道路点検データ記憶部２２から所定の道路区間に関連する撮影画像を取得して道路画像１３０を表示する。

【００６５】

更に、表示制御部１２は、道路画像１３０に、道路画像の道路区間における劣化指標を重畳表示する。図１３では、表示領域１３１に、道路区間における劣化度のうち、ＩＲＩの値が表示されている。表示領域には、劣化指標のうち、劣化指標レベルが最も高い劣化

指標の値を表示してもよい。図１３において、１つの車線に対する劣化指標を表示しているが、複数の車線がある場合、道路画像に車線単位で劣化指標を表示してもよい。また、表示制御部１２は、道路画像表示について、その道路画像の道路区間の劣化指標の表示に限らず、その道路画像の劣化指標（例えば、その道路画像から算出した劣化指標）を表示してもよい。

【００６６】

図１３に示す立体矢印１３２は、道路画像１３０に関連する道路区間の劣化速度の表示態様の１つである。表示制御部１２は、立体矢印１３２に対して、矢印の大きさや形状、矢印の道路に対する角度、矢印の濃淡、色、点滅の速度を変化させることにより、劣化速度の度合を表現してもよい。また、立体矢印１３２は、その表示態様によって複数の劣化指標を表現してもよい。例えば、劣化度を立体矢印１３２の大きさで表し、劣化速度を立体矢印１３２が点滅する速度で表すようにし、各劣化指標を複合的に表現してもよい。

【００６７】

図１３の枠１３３は、道路画像の中で亀甲ひびが存在する箇所を表す。表示制御部１２は、道路画像に対応する道路点検データに基づき道路画像で亀甲ひびが存在する位置に枠１３３を重畳表示する。表示制御部１２は、亀甲ひびの程度に応じて枠の実線の太さ、色、線種を変化させてもよい。枠１３３は、マウスによってクリックされると、表示制御部１２は、枠１３３に関連する詳細画像を表示する。

【００６８】

図１３のボタン表示１３４は、次の道路画像を表示するためのボタンである。道路画像上のボタン表示１３４がマウスによってクリックされると、表示制御部１２は、道路区間の次の道路画像を表示する。

【００６９】

図１４は、道路画像に詳細画像を重畳表示する表示画面の例を示す図である。図１４の詳細画像１４１は、枠１３３に対応する亀甲ひびの画像である。表示制御部１２は、詳細画像１４１の亀甲ひびに対応する劣化指標を表示してもよい。図１４の詳細画像１４１には、劣化度、劣化速度、信頼度の３つの劣化指標が重畳表示されているが、これに限られない。例えば、３つの劣化指標のうち、劣化指標のレベルが最も高い劣化指標を重畳表示してもよい。

【００７０】

また、表示制御部１２は、道路画像１３０に含まれる複数の詳細画像を順次表示するための矢印ボタンを詳細画像１４１内に表示してもよい。また、表示制御部１２は、メインの道路画像に添えて時系列で道路画像又は詳細画像を並べて表示してもよい。

【００７１】

次に、第１の実施形態に係る劣化表示システムの動作を図面を用いて説明する。図１５は、劣化表示システム１０の動作示すフローチャートである。劣化表示システム１０は、劣化診断システム３０による道路点検データが記憶された道路点検データ記憶部２２から道路区間の劣化指標を含む道路点検データを取得し、メッシュ表示、道路地図表示、道路画像表示に応じて劣化指標に基づく劣化情報を表示する。

【００７２】

具体的には、取得部１１は、道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得する（ステップＳ１１）。取得部１１は、取得した道路区間の劣化指標を表示制御部１２に出力する。表示制御部１２は、地図の表示範囲と縮尺に応じて、地図の表示を変更し、表示される地図のエリアまたはエリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示する（ステップＳ１２）。

【００７３】

表示制御部１２は、表示される地図の縮尺が小さい場合（メッシュ表示）、劣化指標に基づく劣化情報を、エリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、所定のエリア毎に重畳して表示する。表示制御部１２は、表示される地図の縮尺が大きい場合（道路地図表示）、劣化指標に基づく劣化情報を、所定の道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、

所定の道路区間毎に重畳して表示する。

【００７４】

以下、劣化表示システム１０による、メッシュ表示処理、道路地図表示処理、道路画像表示処理についてそれぞれ説明する。

【００７５】

［メッシュ表示］

図１６は、メッシュ表示処理の動作を示すフローチャートである。取得部１１は、メッシュ表示のエリア範囲を取得する（ステップＳ１１１）。エリアの範囲は、メッシュサイズにより定まる。例えば、エリア内の道路区間は、地図のエリア範囲を示す位置情報と道路点検データにおける道路区間の位置情報に基づき特定される。取得部１１は、メッシュ表示のエリア毎に、エリア内の各道路区間数を取得する（ステップＳ１１２）。取得部１１は、エリア毎に、エリア内の各道路区間における各劣化指標の代表レベル取得する（ステップＳ１１３）。

【００７６】

表示制御部１２は、メッシュのエリア毎に、各道路区間の劣化指標（劣化度、劣化速度、信頼度）の代表レベルから、エリアにおいて各劣化指標ごとに最も高い劣化指標を示す道路区間の割合を算出する。（ステップＳ１１４）。表示制御部１２は、算出した割合に基づいて、エリア毎にエリアを代表する代表レベルを決定する（ステップＳ１１５）。表示制御部１２は、エリア毎に、エリアの代表レベルに応じた表現態様で重畳表示する（ステップＳ１１６）。

【００７７】

［道路地図表示］

劣化表示システム１０による道路地図表示処理について説明する。図１７は、道路地図表示処理の動作を示すフローチャートである。道路地図表示において、劣化表示システム１０は、エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示する。

【００７８】

取得部１１は、道路点検データ記憶部２２から、エリア内の各道路区間（測定地点を含む）の道路点検データを取得する（ステップＳ２１１）。取得部１１は、取得した道路点検データに基づき、エリア内の各道路区間数を取得する（ステップＳ２１２）。

【００７９】

取得部１１は、図６から図８に示す各劣化指標のレベルテーブルを参照し、各道路区間で劣化指標（劣化度、劣化速度、信頼度）ごとの劣化指標レベルを取得する（ステップＳ２１３）。取得部１１は、各道路区間ごとに、取得した道路区間の劣化指標ごとの劣化指標レベルを表示制御部１２に出力する。

【００８０】

表示制御部１２は、各道路区間において、道路区間の劣化指標ごとの劣化指標レベルのうち、最も高い劣化指標レベルを当該道路区間の代表レベルとして決定する（ステップＳ２１４）。表示制御部１２は、各道路区間の代表レベルを劣化指標に応じた表現態様で重畳表示する（ステップＳ２１５）。

【００８１】

［道路画像表示］

図１８は、道路画像表示処理の動作を示すフローチャートである。表示制御部１２は、道路地図表示で、道路画像の表示指示を受付ける（ステップＳ３１１）。例えば、表示制御部１２は、図１２に示す道路画像表示において、道路区間１２１がマウスでクリックされたことを検出し、道路区間１２１の道路画像と、当該道路画像の詳細画像と、を道路点検データ記憶部２２から取得する（ステップＳ３１２）。道路画像、詳細画像は道路の撮影画像である。表示制御部１２は、道路画像と詳細画像に関連付けられた劣化指標を重畳表示する（ステップＳ３１３）。

【００８２】

第１の実施形態に係る劣化表示システムによれば、地図の表示範囲に応じて道路の劣化

状態を示す劣化情報を表示することができる。その理由は、取得部１１は、劣化診断システムが点検した道路点検データを取得し、表示制御部１２は、メッシュ表示、道路地図表示、道路画像表示のように地図の縮尺に応じて道路の劣化情報を表示するからである。詳しくは、表示制御部１２は、メッシュ表示において、エリア毎に、エリア内の道路区間の劣化指標を代表する代表レベルを決定し、代表レベルに応じた表示態様で重畳表示するからである。メッシュ表示において、エリアごとの道路の劣化状態を俯瞰して把握することができる。さらに、ポットホールのような緊急度の劣化情報を、メッシュ表示、道路地図表示において、注視可能な表示態様で表示することができる。

【００８３】

また、表示制御部１２が、メッシュ表示、道路地図表示、道路画像表示のように地図の縮尺に応じて道路の劣化情報を表示することで、道路の劣化情報が表示されたエリアを俯瞰する地図から、道路区間に関連する道路画像までを深堀りするように表示することが可能となる。これらにより、道路管理者は、道路の点検計画又は補修計画をより効率的に設定することが可能となる。

【００８４】

（ハードウエア構成）

劣化表示システム１０は、図１９に示すコンピュータ６０によって構成される。劣化表示システム１０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）６１で、劣化表示システム１０の各構成要素の機能をプログラム６４で実行することにより実現する。各構成要素の機能は、ＣＰＵ６１がＲＯＭ（Read Only Memory）６２あるいは記憶装置６５からプログラム６４を読み込み、読み込んだプログラム６４を、ＣＰＵ６１、及び、ＲＡＭ（Random Access Memory）６３を用いて実行することで実現されてもよい。各構成要素とは、劣化表示システム１０の取得部１１、表示制御部１２である。

【００８５】

また、上述の劣化表示システム１０をＣＰＵ６１に機能させるためのプログラムが格納されたコンピュータ読み取り可能な記憶媒体６６によって構成されると捉えることもできる。なお、劣化診断システム３０もコンピュータ６０によって構成することができる。記憶媒体６６は、例えばハードディスクドライブ、ドライブ装置６７に着脱可能なディスク媒体やメモリカードなどである。例えば、劣化表示システム１０の取得部１１、表示制御部１２の構成要素は、集積回路による専用のハードウエアであってもよい。またコンピュータ６０は、ネットワークと接続可能な通信インターフェース６８、入出力インターフェース７０を有してもよい。また、劣化表示システム１０、劣化診断システム３０の構成要素は、複数の装置に分散して配置されてもよく、その場合、複数の装置間を通信可能に接続することで装置単体と同様に機能することができる。

【００８６】

本開示は上述した各実施形態に限定されるものではなく、種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された構成、動作、処理を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本開示の技術的範囲に含まれる。

【００８７】

以上、上述した実施形態を模範的な例として本開示を説明した。しかしながら、本開示は、上述した実施形態には限定されない。即ち、本開示は、本開示のスコープ内において、当業者が理解し得る様々な態様を適用することができる。

【００８８】

この出願は、２０２０年３月３１日に出願された日本出願特願２０２０－０６２９１６２０を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【００８９】

上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のように記載されうるが、以下には限られない。

【００９０】

［付記１］

道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得する取得手段と、
地図の表示範囲と縮尺に応じて、前記地図の表示を変更し、地図上のエリアまたは前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示する表示制御手段と、を備え、
前記表示制御手段は、
前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、エリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記エリアごとに重畳して表示し、
前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記道路区間ごとに重畳して表示する、
劣化表示システム。

【００９１】
［付記２］
前記エリアの劣化指標の度合は、前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づいて決定する、
付記１に記載の劣化表示システム。

【００９２】
［付記３］
前記表示制御手段は、
前記道路区間の道路画像を表示可能であり、前記道路画像の前記劣化指標に基づく劣化情報を、前記道路画像の前記劣化指標に応じた表示態様で、前記道路画像に重畳して表示する、
付記１又は２に記載の劣化表示システム。

【００９３】
［付記４］
前記劣化指標の度合は、前記劣化指標ごとの劣化指標レベルに基づいて決定される、
付記１から３のいずれか１つに記載の劣化表示システム。

【００９４】
［付記５］
前記エリアの劣化指標の度合は、前記エリア内の道路区間ごとの前記劣化指標レベルに基づき決定された、前記エリアの劣化指標を代表する代表レベルである、
付記４に記載の劣化表示システム。

【００９５】
［付記６］
前記エリアの劣化指標の度合は、前記各道路区間における劣化指標のうち、最も高い前記劣化指標レベルの割合に基づき決定された、前記エリアの劣化指標を代表する代表レベルである、
付記４に記載の劣化表示システム。

【００９６】
［付記７］
前記エリアの劣化指標の度合は、前記エリア内における各道路区間の代表レベルの割合に基づいて決定された、前記エリアの劣化指標の代表レベルである、
付記４に記載の劣化表示システム。

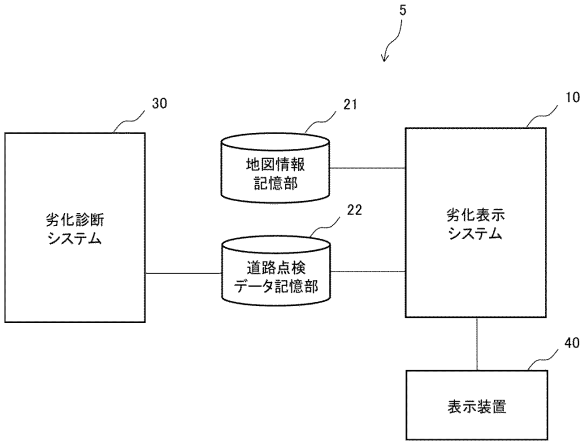
【００９７】
［付記８］
前記エリアの劣化指標の度合は、前記エリア内の各道路区間の前記劣化指標レベルの平均値に基づき決定された、前記エリアの劣化指標を代表する代表レベルである、
付記４に記載の劣化表示システム。

【００９８】
［付記９］
前記表示制御手段は、

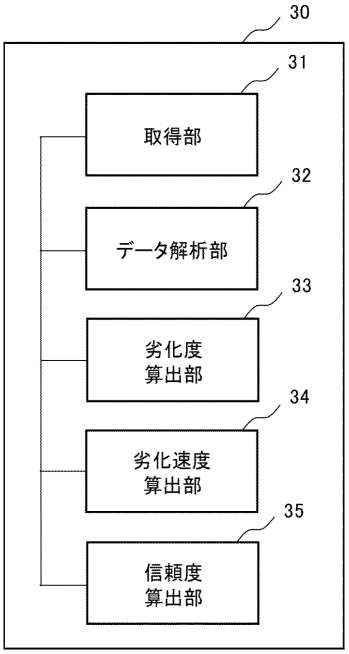
前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、前記エリア内の道路区間の劣化指標の度合に応じて、色、透過率、エリアを区画する枠線の太さのうち少なくとも一つを用いて、前記エリアごとに重畳して表示し、
前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間を示す矢印の色、透過率、形状のうち少なくとも一つを用いて、前記道路区間ごとに重畳して表示する、
付記１から８のいずれか１つに記載の劣化表示システム。
【００９９】
［付記１０］
前記表示制御手段は、
前記道路画像の前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間の進行方向を示す矢印の色、透過率、形状、大きさ、道路に対する角度のうち少なくとも一つを用いて、
前記道路画像に重畳して表示する、
付記３から９のいずれか１つに記載の劣化表示システム。
【０１００】
［付記１１］
前記表示制御手段は、前記エリア、又は、前記道路区間に対し、ポットホールの存在、劣化の種類、又は劣化の要因を含む情報を重畳表示する、
付記１から９のいずれか１つに記載の劣化表示システム。
【０１０１】
［付記１２］
道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得し、
地図の表示範囲と縮尺に応じて、前記地図の表示を変更し、地図上のエリアまたは前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示し、
前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、エリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記エリアごとに重畳して表示し、
前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記道路区間ごとに重畳して表示する、劣化表示方法。
【０１０２】
［付記１３］
道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得し、
地図の表示範囲と縮尺に応じて、前記地図の表示を変更し、地図上のエリアまたは前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示し、
前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、エリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記エリアごとに重畳して表示し、
前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記道路区間ごとに重畳して表示する、
ことをコンピュータに実行させるプログラム。
【符号の説明】
【０１０３】
５　道路管理システム
１０　劣化表示システム
１１　取得部
１２　表示制御部
２１　地図情報記憶部
２２　道路点検データ記憶部
３０　劣化診断システム
【要約】
地図の表示範囲に応じて道路の劣化状態を示す劣化情報を表示する。道路区間の劣化状態を示す劣化指標を取得する取得部と、地図の表示範囲と縮尺に応じて、前記地図の表示

を変更し、地図上のエリアまたは前記エリア内の道路区間における劣化指標に基づく劣化情報を重畳して表示する表示制御手段と、を備え、前記表示制御部は、前記地図の縮尺が小さい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、エリアの劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記エリアごとに重畳して表示し、前記地図の縮尺が大きい場合、前記劣化指標に基づく劣化情報を、道路区間の劣化指標の度合に応じた表示態様で、前記道路区間ごとに重畳して表示する。

【図１】



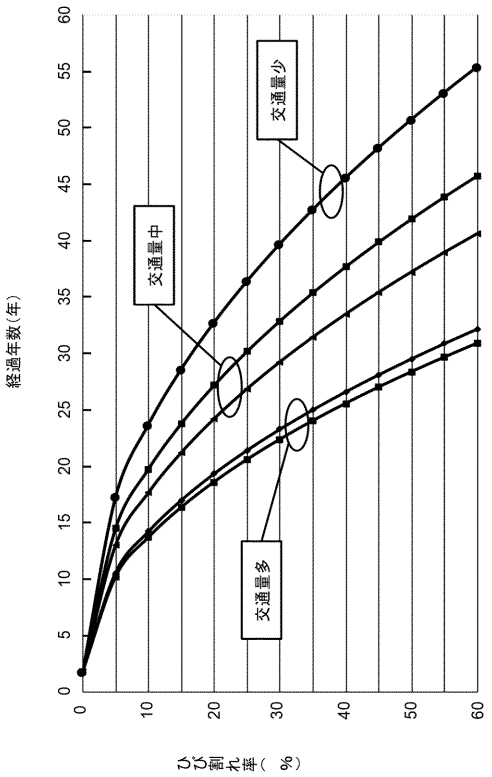
【図２】



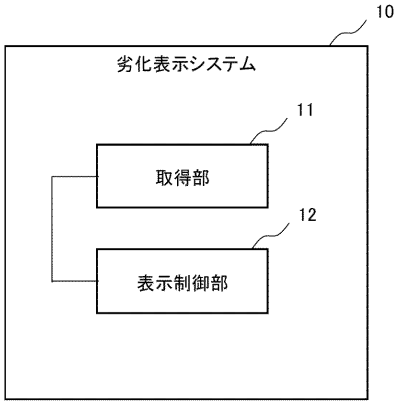
【図３】

道路区間ID	区間位置	点検日時	劣化度		
			ひび割れ率(%)	わだち掘れ量(mm)	IRI (mm/m)
…	…	…	…	…	…
R300-3	35.***, 139.***	2012/3/11 11:00	25	20	3.3
R300-3	35.***, 139.***	2016/3/7 12:01	28	25	4.4
R300-3	35.***, 139.***	2020/3/1 10:02	33	35	5.4
…	…	…	…	…	…

【図４】



【図５】



【図６】

劣化度レベル	劣化度(ひび割れ率(%))
1:劣化小	C ＜ 20
2:劣化中	20 ≦ C ＜ 40
3:劣化大	40 ≦ C

【図７】

劣化速度レベル	劣化速度 (△ひび割れ率 / △T)
1: 遅	V ＜ 0.5
2: 中	0.5 ≦ V ＜ 1.25
3: 速	1.25 ≦ V

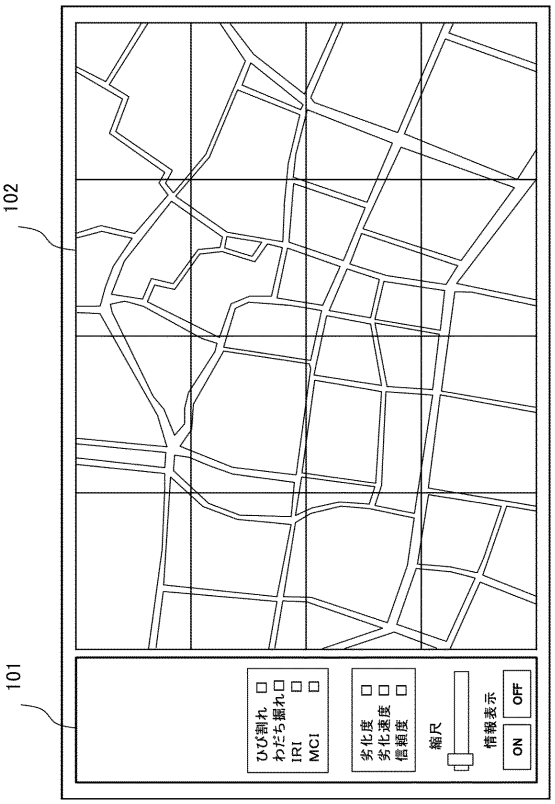
【図８】

信頼度レベル	信頼度 (%)
1: 高	70 ＜ R ≦ 100
2: 中	30 ＜ R ≦ 70
3: 低	0 ＜ R ≦ 30

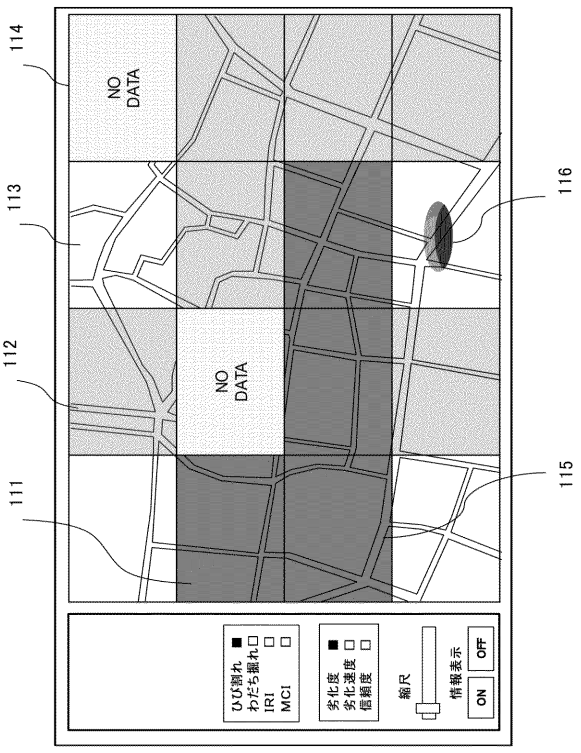
【図９】

道路区間ID	位置情報	劣化度（%）	劣化速度（Δ%/ΔT）	信頼度（%）	点検日時	緊急度
R100-1	35.***, 139.***	10	0.6	80	2019/3/1 10:00	-
R100-2	35.***, 139.***	43	1.0	80	2019/3/1 10:01	-
R100-3	35.***, 139.***	33	1.20	80	2019/3/1 10:02	-
…	…	…	…	…	…	…
R200-1	35.***, 139.***	22	0.3	50	2020/2/2 10:00	-
R200-2	35.***, 139.***	…	…	…	2020/2/2 10:01	ポットホール
…	…	…	…	…	…	…
R500-3	35.***, 139.***	…	…	…	2019/5/1 10:00	ポットホール
…	…	…	…	…	…	…

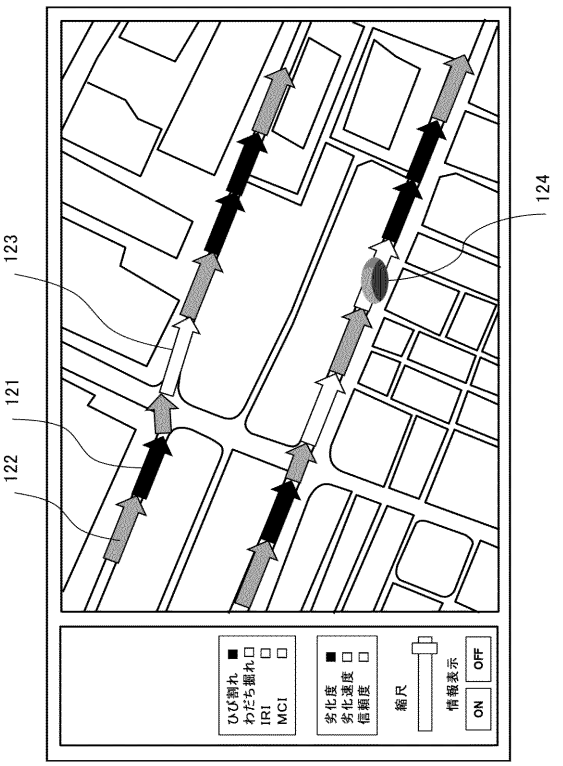
【図１０】



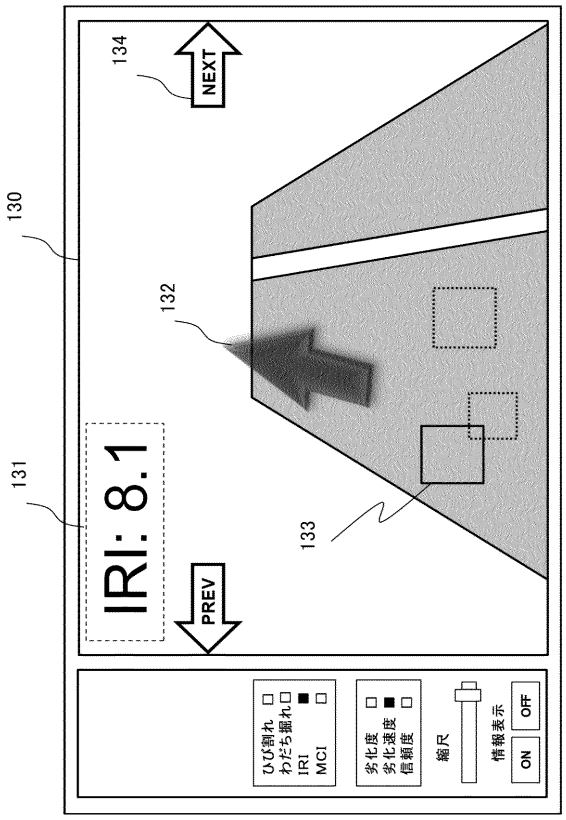
【図１１】



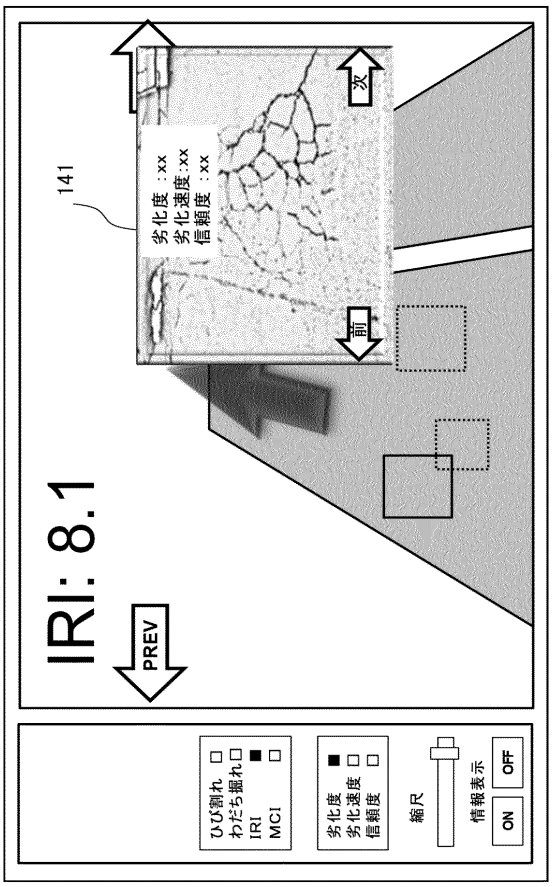
【図１２】



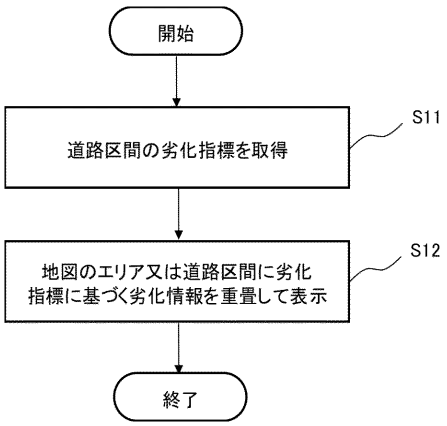
【図１３】



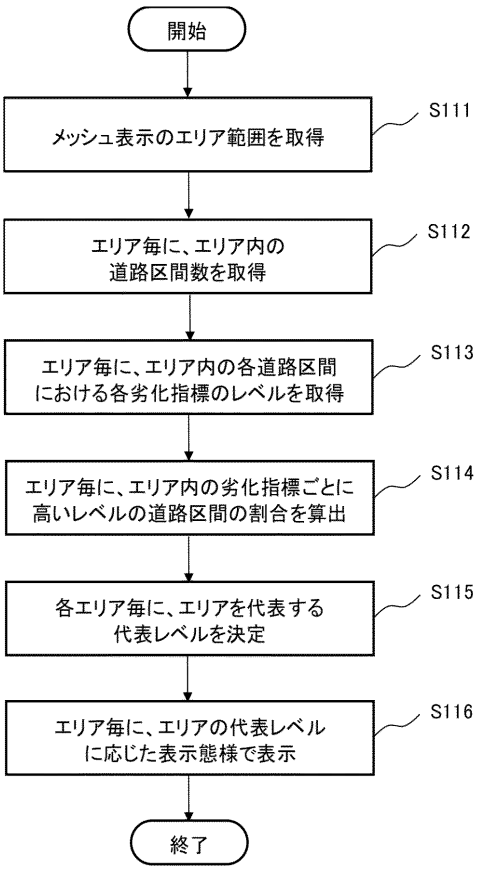
【図１４】



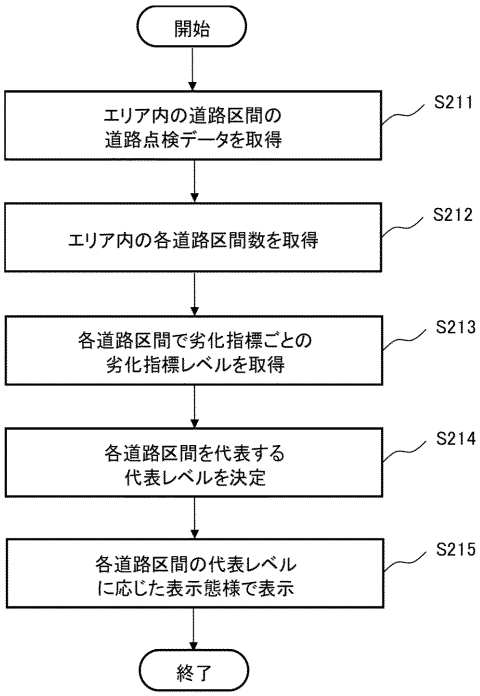
【図１５】



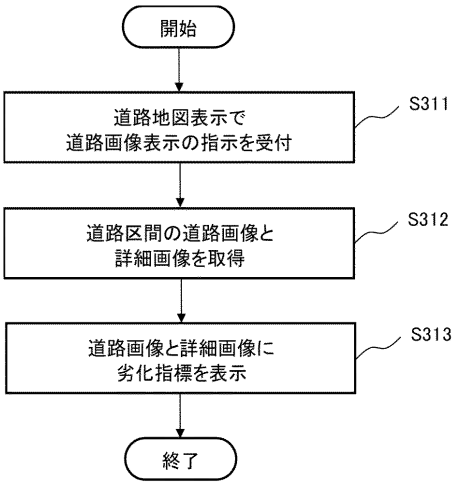
【図１６】



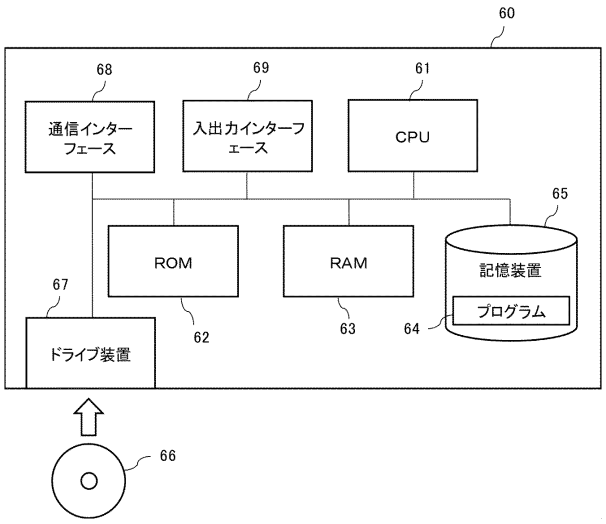
【図１７】


開始
エリア内の道路区間の
道路点検データを取得
S211
エリア内の各道路区間数を取得
S212
各道路区間で劣化指標ごとの
劣化指標レベルを取得
S213
各道路区間を代表する
代表レベルを決定
S214
各道路区間の代表レベル
に応じた表示態様で表示
S215
終了

【図１８】


開始
道路地図表示で
道路画像表示の指示を受付
S311
道路区間の道路画像と
詳細画像を取得
S312
道路画像と詳細画像に
劣化指標を表示
S313
終了

【図１９】


60
68
通信インター
フェース
69
入出力インターフ
ェース
61
CPU
65
ROM
RAM
記憶装置
プログラム
67
ドライブ装置
62
63
64
66

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１０－６０７１８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－２２５２３４（ＪＰ，Ａ）
村上茂之他３名，社会インフラの効率的な維持管理の実現，ＦＵＪＩＴＳＵ，日本，富士通株式会社，２０１３年１１月１０日，Vol.64，No.6，第630-637頁

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０９Ｂ　２９／００
Ｅ０１Ｃ　２３／０１
Ｇ０６Ｑ　５０／２６