

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2025-23438

(P2025-23438A)

(43)公開日 令和7年2月17日(2025.2.17)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード(参考)	
B 6 0 L	3/00 (2019.01)	B 6 0 L	3/00	N	5 H 1 2 5
B 6 1 L	25/04 (2006.01)	B 6 1 L	25/04		
B 6 0 L	3/08 (2006.01)	B 6 0 L	3/08	C	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全11頁)

(21)出願番号	特願2023-127550(P2023-127550)	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22)出願日	令和5年8月4日(2023.8.4)	(74)代理人	110000062 弁理士法人第一国際特許事務所
		(72)発明者	前川 景示 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72)発明者	佐藤 究 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72)発明者	森實 裕人 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		Fターム(参考)	5H125 AA05 EE51 EE55 EE61

(54)【発明の名称】 センサ診断システムおよびセンサ診断方法

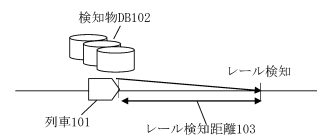
(57)【要約】

図1

【課題】列車の位置や外的要因による性能低下をセンサの異常と判定することを防止し、安定した列車運行の実現が可能となる技術を提供する。

【解決手段】センサ診断システムは、列車に搭載されたセンサの性能を評価するセンサ診断システムであって、列車の位置に応じて、センサにより検知可能な既存設備の情報を記憶したデータベースと、列車の位置を検知する列車制御部と、列車制御部にて検知された列車の位置において、センサにより検知された既存設備の状態が、データベースに記憶された既存設備の情報と整合しない場合、センサに異常があると判定するセンサ異常判定部とを備える。

【選択図】図1



10

20

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

列車に搭載されたセンサの性能を評価するセンサ診断システムであって、
前記列車の位置に応じて、前記センサにより検知可能な既存設備の情報を記憶したデータベースと、
前記列車の位置を検知する列車制御部と、
前記列車制御部にて検知された前記列車の位置において、前記センサにより検知された前記既存設備の状態が、前記データベースに記憶された前記既存設備の情報と整合しない場合、前記センサに異常があると判定するセンサ異常判定部と、
を備えるセンサ診断システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のセンサ診断システムであって、
前記データベースを前記センサの性能に影響する外的要因の状態に応じて複数作成し、
前記センサ異常判定部が前記列車の周辺の外的要因の状態に応じて使用する前記データベースを決定するセンサ診断システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のセンサ診断システムであって、
前記データベースを時刻に応じて複数作成し、前記センサ異常判定部が時刻に応じて使用する前記データベースを決定するセンサ診断システム。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のセンサ診断システムであって、
前記データベースを照度に応じて複数作成し、前記センサ異常判定部が前記列車の周辺の照度に応じて使用する前記データベースを決定するセンサ診断システム。

20

【請求項 5】

請求項 2 に記載のセンサ診断システムであって、
前記データベースを温度に応じて複数作成し、前記センサ異常判定部が前記列車の周辺の温度に応じて使用する前記データベースを決定するセンサ診断システム。

【請求項 6】

請求項 2 に記載のセンサ診断システムであって、
前記データベースを降雨量に応じて複数作成し、前記センサ異常判定部が前記列車の周辺の降雨量に応じて使用する前記データベースを決定するセンサ診断システム。

30

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載のセンサ診断システムであって、
前記既存設備として、レールを対象とし、前記センサ異常判定部が前記センサが検知したレールの長さを用いて前記センサの異常を判定するセンサ診断システム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のセンサ診断システムであって、
前記既存設備として、レールを対象とし、前記センサ異常判定部が前記センサが検知したレール間距離を用いて前記センサの異常を判定するセンサ診断システム。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載のセンサ診断システムであって、
前記既存設備として、柱を対象とし、前記センサ異常判定部が前記センサが検知した前記柱の数をを用いて前記センサの異常を判定するセンサ診断システム。

40

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載のセンサ診断システムであって、
前記既存設備として、ホームを対象とし、前記センサ異常判定部が前記センサが検知した前記ホームの長さを用いて前記センサの異常を判定するセンサ診断システム。

【請求項 11】

請求項 1 に記載のセンサ診断システムであって、
前記センサ異常判定部がレール形状が曲線で、かつ、対向列車がある場合に前記センサ

50

の診断を中断するセンサ診断システム。

【請求項 1 2】

請求項 2 に記載のセンサ診断システムであって、

前記センサ異常判定部が前記データベースを複数選択し、選択した複数の前記データベースに記憶されている前記既存設備の状態から、前記センサの異常の判定に用いる前記既存設備の状態を、前記列車の周辺の外的要因の状態に応じて補間して作成し、補間した前記既存設備の状態を用いて前記センサの異常を判定するセンサ診断システム。

【請求項 1 3】

列車に搭載されたセンサの性能を評価するセンサ診断方法であって、

データベースが前記列車の位置に応じて、前記センサにより検知可能な既存設備の情報を記憶するステップと、

列車制御部が前記列車の位置を検知するステップと、

センサ異常判定部が前記列車制御部にて検知された前記列車の位置において、前記センサにより検知された前記既存設備の状態が、前記データベースに記憶された前記既存設備の情報と整合しない場合、前記センサに異常があると判定するステップと、
を備えるセンサ診断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、センサの異常検知を行うセンサ診断システムおよびセンサ診断方法に関する

【背景技術】

【0002】

近年、運転士の高齢化に伴う人材不足懸念やオペレーションコスト低減等の理由により、既設の軌道輸送システムにおいて運転を自動で行う研究が行われている。軌道上を輸送用車両が走行する軌道輸送システムでは、軌道上に障害物があった場合、操舵による回避が出来ないため、軌道上の障害物を検知することは軌道輸送システムの安全性や運用性を向上させるために重要である。現状は運転士が軌道上および経路上の障害物を目視によって検知している。

【0003】

一方、無人運転を行うには経路上の障害物を自動で検知する仕組みが必要となり、ミリ波レーダー、LiDAR、カメラ等センサを用いる方法が研究されている。障害物の検知は前記のセンサの性能に依存しており、何らかの異常が発生し、センサが性能通りの能力を発揮できなくなった場合、障害物の検知を行うことができなくなるという課題がある。したがって、列車の走行の安全性を確保するためにはセンサの異常を検知できる必要がある。

【0004】

センサの異常検知を行うための技術として、例えば、特許文献 1 には地上設置物の設置位置と設置識別子を記録したデータベースを持ち、センサが検出した情報を含むセンサ情報から設置識別子を特定し、データベースを参照することで、センサの精度保障性能として、精度保障検知距離を算出し、算出した検知距離を用いてセンサの故障を判定する構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2021 - 069162 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

無人運転においては、センサに何らかの異常が発生し、障害物の検知ができない状態で

あれば、列車の走行の安全が保証できないため、列車を停車させる必要がある。一方で、センサの実際の性能は列車の位置（地上の設置物）や周囲の外的要因（天候、明るさ）によって変動しうるため、センサに異常がなくてもセンサの検知性能が低下し、その検知性能低下をセンサの異常と判定する場合が想定される。そのような周囲の環境によるセンサの検知性能低下をセンサ異常と判定し列車を停車させると、列車の停車が頻発し、列車の安定した運行が実現できない恐れがある。特許文献 1 に記載の技術では周囲の環境の影響により精度保障検知距離が変動した場合、それをセンサの異常と判定する可能性がある。

【 0 0 0 7 】

そこで、センサの性能低下を検知したとき、その性能低下が列車の位置や外的要因によるもので、列車の走行の安全性確保の観点から許容可能な性能低下であるのか、安全上無視できない性能低下であるのかを判定し、安全性の確保と安定した運行の両立を可能とするセンサ診断システムを構築する必要がある。

10

【 0 0 0 8 】

本発明では、列車の位置や外的要因による性能低下をセンサの異常と判定することを防止し、安定した列車運行の実現が可能となる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するために、代表的な本発明のセンサ診断システムの一つは、列車に搭載されたセンサの性能を評価するセンサ診断システムであって、列車の位置に応じて、センサにより検知可能な既存設備の情報を記憶したデータベースと、列車の位置を検知する列車制御部と、列車制御部にて検知された列車の位置において、センサにより検知された既存設備の状態が、データベースに記憶された既存設備の情報と整合しない場合、センサに異常があると判定するセンサ異常判定部とを備える。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

上記により、列車の位置や外的要因の変化の影響によるセンサの性能の変化をデータベースにすることで、列車の位置や外的要因による性能低下をセンサの異常と判定することを防止し、安定した列車運行の実現が可能となる。

【 0 0 1 1 】

上記した以外の課題、構成および効果は、以下の発明を実施するための形態における説明により明らかにされる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の実施例 1 におけるセンサ診断システムの概要を示す図である。

【図 2】実施例 1 の車上制御装置の構成を示す図である。

【図 3】実施例 1 の検知物 D B のデータの構成の一例を示す図である。

【図 4】実施例 1 のセンサ異常検知の処理フローを示す図である。

【図 5】本発明の実施例 2 におけるセンサ診断システムの概要を示す図である。

【図 6】実施例 2 の検知物 D B のデータの構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

40

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、この実施例により本発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付して示している。

【実施例 1】

【 0 0 1 4 】

図 1 に本発明の実施例 1 におけるセンサ診断システムの概要を示す。さらに列車 1 0 1 に搭載されている車上制御装置 2 0 1 の構成を図 2 に示す。図 2 に示す車上制御装置 2 0 1 の動作を図 1 を用いて説明する。検知可能な既存設備としてレールを対象とした場合を例に説明する。「既存設備」とは、沿線に設置された既存の設備を意味し、レールのほか

50

に、信号機、器具箱等が考えられる。

【 0 0 1 5 】

列車 1 0 1 はセンサ 2 0 3 を用いレールを検知する。本実施例ではセンサ 2 0 3 としてカメラを用い、センサ 2 0 3 が撮像した画像を画像処理することでレールを検知する場合を例に説明する。センサ制御部 2 0 4 はセンサ 2 0 3 から入力された画像を画像処理することでレールを検知し、検知したレールの長さをレール検知距離 1 0 3 として算出することができる。レールが平面に設置されていると仮定すると、2次元画像から3次元空間でのレール位置を解析し、2次元画像に写っているレールの長さ、つまりレール検知距離を幾何学的に算出することができる。検知物 D B 1 0 2 は列車 1 0 1 の位置に対して当該位置で検知可能なレールの長さ、すなわちレール検知可能距離が格納されているデータベ

10

【 0 0 1 6 】

センサ異常判定部 2 0 2 は列車制御部 2 0 5 から列車位置を受け取り、受け取った列車位置で検知物 D B 1 0 2 を参照し、現在位置でのレール検知可能距離を得る。レール検知可能距離を得たセンサ異常判定部 2 0 2 はレール検知可能距離とセンサ制御部 2 0 4 が算出したレール検知距離 1 0 3 とを比較し、レール検知距離 1 0 3 が予め定めた値以上にレール検知可能距離より短い場合に、センサ異常と判定することができる。ただし、レール形状が曲線である列車位置においては、対向列車とすれ違う場合、対向列車が障害となっ

20

【 0 0 1 7 】

検知物 D B 1 0 2 のデータの構成の一例を図 3 に示す。レール検知可能距離は上りと下りで異なることが想定されるため、上りと下りで検知物 D B 1 0 2 をそれぞれ作成することとし、図 3 は下りの場合の例を示す。「位置」は列車 1 0 1 の位置のキロ程を意味し、レール検知可能距離が変化する始端を意味する。「検知可能距離」は当該位置におけるレール検知可能距離である。したがって、例えば図 3 では列車位置 3 0 0 m ~ 4 0 0 m のレール検知可能距離は 2 0 0 m である。検知物 D B 1 0 2 のデータは予め作成すればよく、例えば、事前に繰り返し走行したときのセンサ 2 0 3 の検知結果を統計処理して作成するなどすればよい。

30

【 0 0 1 8 】

図 4 にセンサ異常判定部 2 0 2 がセンサ異常を判定するための処理のフローを示す。センサ異常判定部 2 0 2 は図 4 に示すフローを周期的に行う。

【 0 0 1 9 】

ステップ 4 0 1 :

40

センサ異常判定部 2 0 2 はセンサ制御部 2 0 4 より現在センサ 2 0 3 が検知しているレール検知距離 1 0 3 を取得する。このとき、センサ制御部 2 0 4 は画像処理によりレール形状が直線であるか曲線であるかの判定と、対向列車の有無の判定も行い、センサ異常判定部 2 0 2 はセンサ制御部 2 0 4 よりそれぞれの結果も合わせて取得する。

【 0 0 2 0 】

ステップ 4 0 2 :

センサ異常判定部 2 0 2 は列車制御部 2 0 5 から現在の列車位置を取得し、取得した列車位置を用いて検知物 D B 1 0 2 を参照し、現在位置におけるレール検知可能距離を取得する。

【 0 0 2 1 】

50

ステップ 4 0 3 :

センサ異常判定部 2 0 2 は前記ステップ 4 0 1 で取得したレール形状が直線であるか曲線であるかの判定結果と、対向列車の有無の判定結果により、レール形状が曲線で、かつ、対向列車がある場合にはセンサ診断を行わず処理を終了する。レール形状が曲線でない、または、対向列車がない場合はセンサ診断を行うためステップ 4 0 4 へ進む。

【 0 0 2 2 】

ステップ 4 0 4 :

センサ異常判定部 2 0 2 は前記ステップ 4 0 1 で取得したレール検知距離 1 0 3 と、前記ステップ 4 0 2 で取得したレール検知可能距離とを比較し、レール検知距離 1 0 3 が予め定めた値以上にレール検知可能距離より短いかなかを判定する。短い場合はステップ 4 0 5 へ進む。短くない場合はセンサに異常はないと判断し処理を終える。

10

【 0 0 2 3 】

ステップ 4 0 5 :

センサ異常判定部 2 0 2 はセンサに異常があると判定し、予め定められた異常処理を実行する。異常処理は例えば列車の走行に支障する場合はブレーキ出力とし、列車の運行が継続可能であれば警報出力のみとしてもよく、そのセンサの異常の重要度を考慮して予め決めておけばよい。

【 0 0 2 4 】

以上の処理により、外的要因の状態によって参照するデータベースを選択することによって、外的要因を考慮してセンサの異常を判定することが可能となり、データベースを適切に選択することで、周囲の環境によるセンサの性能低下をセンサの異常と判定することを防止し、安定した列車運行の実現が可能となる。

20

【 0 0 2 5 】

本実施例では朝、昼、夜の 3 つのデータベースを作成し、時刻でデータベースを選択する構成を示した。これにより、列車周辺の照度を参照することなくセンサの診断を行うことができる。一方、時刻ではなく列車周辺の照度に応じてデータベースを選択する構成としてもよい。具体的には 3 つのデータベースに各データベースを作成したときの照度を記録しておき、車上制御装置 2 0 1 に照度計を接続する。センサ異常判定部 2 0 2 は照度計から列車周辺の照度を入力し、入力した現在照度と各データベースに記録されている照度とを比較して、最も近い照度のデータベースを選択する。照度を参照することで、天候など時刻以外の要因で周辺の照度に変化した場合でもセンサの診断を正しく行うことができる。

30

【 0 0 2 6 】

さらにデータベース上のレール検知可能距離をそのまま用いるのではなく、複数のデータベースの値を補間して現在位置におけるレール検知可能距離を算出する構成としてもよい。具体的には照度を用いる場合、現在照度より高い照度のデータベースと、現在照度より低い照度のデータベースを参照し、それぞれの現在位置におけるレール検知可能距離を取得する。そして、それぞれのデータベースの照度と現在の照度を用いて、取得した 2 つのレール検知可能距離を補間し、現在の照度における現在位置のレール検知可能距離を算出する。補間することでより高精度にセンサの異常検知が可能になる。

40

【 0 0 2 7 】

また、本実施例ではセンサとしてカメラを対象とした構成を説明したが、レールを検知できるセンサであればカメラ以外のセンサも同様に診断可能である。例えば、赤外線カメラ、LiDAR、ミリ波レーダーも本実施例の構成で診断可能である。センサによってレール検知距離 1 0 3 は異なることが想定されるため、複数のセンサの診断を行う場合には検知物 DB 1 0 2 はセンサ毎に分けて作成する。

【 0 0 2 8 】

複数のセンサに対して検知物 DB 1 0 2 を作成する場合、検知物 DB 1 0 2 はセンサの特性に応じて作成、選択すればよい。赤外線カメラについては周辺温度の変化によりセンサ性能が変化するので、周辺温度が異なる状態の検知物 DB 1 0 2 を複数作成し、車上制

50

御装置 201 に温度計を接続して、周辺温度に応じて使用するデータベースを選択すればよい。これにより、センサとして赤外線カメラを用いることができる。LiDAR については雨により性能が低下するので、降雨量の異なる状態の検知物 DB 102 を複数作成し、車制御装置 201 に雨量計を接続して、降雨量に応じて使用するデータベースを選択すればよい。これにより、センサとして LiDAR を用いることができる。また、カメラによる画像は照度だけでなく、雨や雪などの天候の影響も受ける。照度と天候の影響を考慮するには、照度と天候の組み合わせに対してそれぞれ検知物 DB 102 を作成すればよい。そして照度と天候に応じて使用するデータベースを選択すればよい。天候については運転士が入力する構成としてもよい。

【0029】

本実施例ではレールを対象にセンサの診断を行う構成を示した。これにより、電化されていない区間でも、駅の少ない区間でもセンサの診断を行うことが可能である。一方、レール以外を対象にしても同様の構成でセンサの診断を行うことが可能である。例えば、センサにより検知可能な沿線の架線を支える柱の数や、ホームの長さをレール検知距離 103 の代わりに用いることでセンサの診断を行うことが可能である。ホームの長さもレール検知距離と同様のアルゴリズムで算出可能である。これにより、沿線の架線を支える柱や、ホームを用いてセンサの診断を行うことが可能である。

【実施例 2】

【0030】

図 5 に本発明の実施例 2 におけるセンサ診断システムの概要を示す。実施例 1 ではカメラの画像で検知したレールの長さを用いてセンサの診断を行ったが、本実施例ではレール間距離を用いてセンサの診断を行う構成を示す。実施例 1 のレール検知距離に加えてレール間距離もセンサの診断に用いることでセンサ診断の精度を向上させる。

【0031】

実施例 1 と比較して、検知物 DB 102 のデータとセンサ制御部 204 およびセンサ異常判定部 202 を変更する。

【0032】

本実施例における検知物 DB 102 のデータの構成の一例を図 6 に示す。図 3 と比較して「レール間距離誤差」が追加されている。これは当該列車位置のレール検知距離におけるレール間距離の許容誤差を意味している。

【0033】

本実施例におけるセンサ制御部 204 はレール検知距離 103 に加えて、レール検知距離の位置、つまりセンサで検知しているレールの終端におけるレール間距離の算出を行うことができる。レール検知距離におけるレール間距離は、レール検知距離とレンズの焦点距離との関係からピンホールカメラモデルを用いて算出可能である。本実施例のセンサ異常判定部 202 はセンサ制御部 204 からレール検知距離 103 とレール間距離を取得する。センサ異常判定部 202 はレール検知距離 103 については実施例 1 と同じ判定処理を行い、センサの診断を行う。レール検知距離 103 ではセンサの異常を検知しなかった場合、さらにレール間距離によるセンサの診断を行うことができる。レール間距離の真値は軌間として既知であるので、センサ制御部 204 が算出したレール間距離が検知物 DB 102 に記憶されている当該列車位置におけるレール間距離の誤差以内であるか判定し、検知物 DB 102 に記憶されている誤差以上であればセンサ異常と判定する。

【0034】

既知のレール間距離を用いてセンサの診断を行うことがで、より高精度なセンサ診断が可能になる。

【0035】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。また、

10

20

30

40

50

上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

【0036】

本発明の内容となり得る態様を以下に述べる。ただしこれに限られるものではない。

【0037】

(態様1)

列車に搭載されたセンサの性能を評価するセンサ診断システムであって、
前記列車の位置に応じて、前記センサにより検知可能な既存設備の情報を記憶したデータベースと、
前記列車の位置を検知する列車制御部と、
前記列車制御部にて検知された前記列車の位置において、前記センサにより検知された前記既存設備の状態が、前記データベースに記憶された前記既存設備の情報と整合しない場合、前記センサに異常があると判定するセンサ異常判定部と、
を備えるセンサ診断システム。

10

【0038】

(態様2)

態様1に記載のセンサ診断システムであって、
前記データベースを前記センサの性能に影響する外的要因の状態に応じて複数作成し、
前記センサ異常判定部が前記列車の周辺の外的要因の状態に応じて使用する前記データベースを決定するセンサ診断システム。

20

【0039】

(態様3)

態様2に記載のセンサ診断システムであって、
前記データベースを時刻に応じて複数作成し、前記センサ異常判定部が時刻に応じて使用する前記データベースを決定するセンサ診断システム。

【0040】

(態様4)

態様2に記載のセンサ診断システムであって、
前記データベースを照度に応じて複数作成し、前記センサ異常判定部が前記列車の周辺の照度に応じて使用する前記データベースを決定するセンサ診断システム。

30

【0041】

(態様5)

態様2ないし態様4のいずれか一つに記載のセンサ診断システムであって、
前記データベースを温度に応じて複数作成し、前記センサ異常判定部が前記列車の周辺の温度に応じて使用する前記データベースを決定するセンサ診断システム。

【0042】

(態様6)

態様2ないし態様5のいずれか一つに記載のセンサ診断システムであって、
前記データベースを降雨量に応じて複数作成し、前記センサ異常判定部が前記列車の周辺の降雨量に応じて使用する前記データベースを決定するセンサ診断システム。

40

【0043】

(態様7)

態様1ないし態様6のいずれか一つに記載のセンサ診断システムであって、
前記既存設備として、レールを対象とし、前記センサ異常判定部が前記センサが検知したレールの長さを用いて前記センサの異常を判定するセンサ診断システム。

【0044】

50

(態 様 8)

態 様 7 に 記 載 の セ ン サ 診 断 シ ス テ ム で あ っ て 、

前記既存設備として、レールを対象とし、前記センサ異常判定部が前記センサが検知したレール間距離を用いて前記センサの異常を判定するセンサ診断システム。

【 0 0 4 5 】

(態 様 9)

態 様 1 不 良 し 態 様 6 の い ず れ か 一 つ に 記 載 の セ ン サ 診 断 シ ス テ ム で あ っ て 、

前記既存設備として、柱を対象とし、前記センサ異常判定部が前記センサが検知した前記柱の数をを用いて前記センサの異常を判定するセンサ診断システム。

【 0 0 4 6 】

(態 様 1 0)

態 様 1 不 良 し 態 様 6 の い ず れ か 一 つ に 記 載 の セ ン サ 診 断 シ ス テ ム で あ っ て 、

前記既存設備として、ホームを対象とし、前記センサ異常判定部が前記センサが検知した前記ホームの長さを用いて前記センサの異常を判定するセンサ診断システム。

【 0 0 4 7 】

(態 様 1 1)

態 様 1 不 良 し 態 様 1 0 の い ず れ か 一 つ に 記 載 の セ ン サ 診 断 シ ス テ ム で あ っ て 、

前記センサ異常判定部がレール形状が曲線で、かつ、対向列車がある場合に前記センサの診断を中断するセンサ診断システム。

【 0 0 4 8 】

(態 様 1 2)

態 様 2 不 良 し 態 様 6 の い ず れ か 一 つ に 記 載 の セ ン サ 診 断 シ ス テ ム で あ っ て 、

前記センサ異常判定部が前記データベースを複数選択し、選択した複数の前記データベースに記憶されている前記既存設備の状態から、前記センサの異常の判定に用いる前記既存設備の状態を、前記列車の周辺の外的要因の状態に応じて補間して作成し、補間した前記既存設備の状態を用いて前記センサの異常を判定するセンサ診断システム。

【 0 0 4 9 】

(態 様 1 3)

列車に搭載されたセンサの性能を評価するセンサ診断方法であって、

データベースが前記列車の位置に応じて、前記センサにより検知可能な既存設備の情報を記憶するステップと、

列車制御部が前記列車の位置を検知するステップと、

センサ異常判定部が前記列車制御部にて検知された前記列車の位置において、前記センサにより検知された前記既存設備の状態が、前記データベースに記憶された前記既存設備の情報と整合しない場合、前記センサに異常があると判定するステップと、
を備えるセンサ診断方法。

【 符 号 の 説 明 】

【 0 0 5 0 】

1 0 1 ... 列車

1 0 2 ... 検知物 D B

1 0 3 ... レール検知距離

2 0 1 ... 車 上 制 御 装 置

2 0 2 ... センサ異常判定部

2 0 3 ... センサ

2 0 4 ... センサ制御部

2 0 5 ... 列車制御部

10

20

30

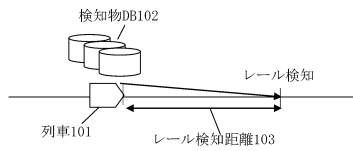
40

50

【 図 面 】

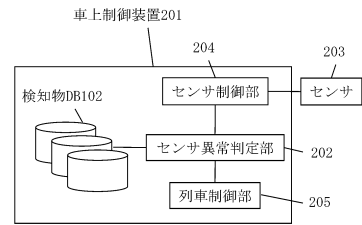
【 図 1 】

図 1



【 図 2 】

図 2



10

20

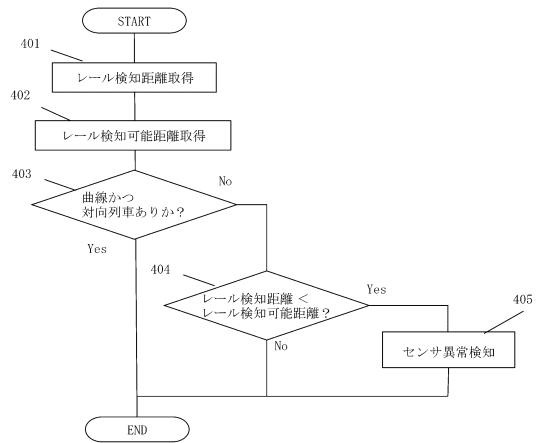
【 図 3 】

図 3

位置	検知可能距離
300m	200m
400m	300m
⋮	⋮

【 図 4 】

図 4



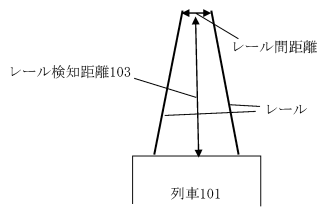
30

40

50

【 5 】

図 5



【 6 】

図 6

位置	検知可能距離	レール間距離誤差
300m	200m	10cm
400m	300m	15cm
↓	↓	↓

10

20

30

40

50