

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6824732号  
(P6824732)

(45) 発行日 令和3年2月3日(2021.2.3)

(24) 登録日 令和3年1月15日(2021.1.15)

(51) Int.Cl. F 1  
G 0 5 B 23/02 (2006.01) G 0 5 B 23/02 3 0 2 T

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-257017 (P2016-257017)	(73) 特許権者	514030104 三菱パワー株式会社 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号
(22) 出願日	平成28年12月28日(2016.12.28)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2018-109850 (P2018-109850A)	(72) 発明者	志田 雅人 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内
(43) 公開日	平成30年7月12日(2018.7.12)	(72) 発明者	井上 由起彦 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
審査請求日	令和1年10月18日(2019.10.18)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 収集装置、収集方法、プログラム及び収集システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信部と、

前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する第一検査部と、

前記第一検査部の検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する第一送信要求部と、

前記データユニットを使用した前記プラントの異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する取得部と、

前記データユニットの送信側に対して、前記受信部における受信間隔が変更されるように前記データユニットを送信するよう要求する第三送信要求部と

を備え、

前記第三送信要求部は、前記取得部で取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、前記受信部における受信間隔が変更されるように前記データユニットを送信するよう要求することを特徴とする収集装置。

【請求項2】

プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信部と、

前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する第一検査部と、

前記第一検査部の検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対

10

20

して前記データユニットの再送信を要求する第一送信要求部と、  
前記データユニットを使用した前記プラントの異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する取得部と、

含まれる前記運転データの項目を変更して前記データユニットを送信するよう要求する第四送信要求部と

を備え、

前記第四送信要求部は、前記取得部で取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、含まれる前記運転データの項目を変更して前記データユニットを送信するよう要求することを特徴とする収集装置。

【請求項3】

前記運転データが所定範囲の値であるか否かに基づいて、前記運転データが正常であるか否かを検査する第二検査部と、

前記データユニットの送信側に対して所定の前記データユニットの送信を要求する第二送信要求部と

を備え、

前記第二送信要求部は、前記第二検査部で前記運転データが異常であると判定された場合、前記データユニットの送信側に対して、異常であると判定された前記運転データを含む前記データユニットと異なる時刻のデータユニットの送信を要求することを特徴とする請求項1または2に記載の収集装置。

【請求項4】

前記データユニットに含まれる前記運転データの値を補完する補完部

を備え、

前記第二検査部は、前記第二検査部で異常であると判定された前記運転データを含む前記データユニットについて、異常であると判定された前記運転データの値を補完することで、前記データユニットに基づいて前記プラントの異常の予兆の診断処理を実行することが可能か否かを判定し、

前記補完部は、前記第二検査部で診断処理を実行可能と判定した場合、異常であると判定された前記運転データの値を補完することを特徴とする請求項3に記載の収集装置。

【請求項5】

前記第三送信要求部は、前記取得部で取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、前記受信部における受信間隔を短くして前記データユニットを送信するよう要求することを特徴とする請求項1に記載の収集装置。

【請求項6】

前記第三送信要求部は、前記取得部で取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、前記受信部における受信間隔をずらして前記データユニットを送信するよう要求することを特徴とする請求項1に記載の収集装置。

【請求項7】

プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信ステップと、

前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する検査ステップと、

前記検査ステップにおける検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する送信要求ステップと、

前記データユニットを使用した前記プラントの異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する取得ステップと、

前記データユニットの送信側に対して、前記受信ステップにおける受信間隔が変更されるように前記データユニットを送信するよう要求する第三送信要求ステップと

を含み、

前記第三送信要求ステップは、前記取得ステップにおいて取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、前記受信ステップにおける受信間隔が変更されるように前記データユニットを送信するよう要求することを特徴

10

20

30

40

50

とする収集方法。

【請求項 8】

プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信ステップと、

前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する検査ステップと、

前記検査ステップにおける検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する送信要求ステップと、

前記データユニットを使用した前記プラントの異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する取得ステップと、

含まれる前記運転データの項目を変更して前記データユニットを送信するよう要求する第四送信要求ステップと

10

を含み、

前記第四送信要求ステップは、前記取得ステップにおいて取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、含まれる前記運転データの項目を変更して前記データユニットを送信するよう要求することを特徴とする収集方法。

【請求項 9】

プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信ステップと、

前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する検査ステップと、

前記検査ステップにおける検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する送信要求ステップと、

前記データユニットを使用した前記プラントの異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する取得ステップと、

前記データユニットの送信側に対して、前記受信ステップにおける受信間隔が変更されるように前記データユニットを送信するよう要求する第三送信要求ステップと

20

を含み、

前記第三送信要求ステップは、前記取得ステップにおいて取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、前記受信ステップにおける受信間隔が変更されるように前記データユニットを送信するよう要求することをコンピュータに実行させることを特徴とする収集プログラム。

30

【請求項 10】

プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信ステップと、

前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する検査ステップと、

前記検査ステップにおける検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する送信要求ステップと、

前記データユニットを使用した前記プラントの異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する取得ステップと、

含まれる前記運転データの項目を変更して前記データユニットを送信するよう要求する第四送信要求ステップと

40

を含み、

前記第四送信要求ステップは、前記取得ステップにおいて取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、含まれる前記運転データの項目を変更して前記データユニットを送信するよう要求することをコンピュータに実行させることを特徴とする収集プログラム。

【請求項 11】

プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信部と、

前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する第一検査部と、

50

前記第一検査部の検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する第一送信要求部と、

前記データユニットを使用した前記プラントの異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する取得部と、

前記データユニットの送信側に対して、前記受信部における受信間隔が変更されるように前記データユニットを送信するよう要求する第三送信要求部と

を有し、

前記第三送信要求部は、前記取得部で取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、前記受信部における受信間隔が変更されるように前記データユニットを送信するよう要求する収集装置と、

前記データユニットを前記収集装置に送信する送信部を有する送信装置と、  
を備えることを特徴とする収集システム。

#### 【請求項 12】

プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信部と、

前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する第一検査部と、

前記第一検査部の検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する第一送信要求部と、

前記データユニットを使用した前記プラントの異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する取得部と、

含まれる前記運転データの項目を変更して前記データユニットを送信するよう要求する第四送信要求部と

を有し、

前記第四送信要求部は、前記取得部で取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、含まれる前記運転データの項目を変更して前記データユニットを送信するよう要求する収集装置と、

前記データユニットを前記収集装置に送信する送信部を有する送信装置と、  
を備えることを特徴とする収集システム。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、収集装置、収集方法、プログラム及び収集システムに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

例えば、発電プラントや化学プラントを含むプラントは、安全かつ安定的な運転が望まれる。プラントの異常の発生を未然防止したり早期発見したりするために、プラントから運転状態を示すデータを収集し、収集したデータに基づいて異常の予兆を診断する遠隔監視が行われる。このような遠隔監視においては、データの真正性を保証する必要がある。

#### 【0003】

発電プラントなどの運転データを履歴管理する際に、元データを加工して帳票データとして出力した以降に、帳票データが修正されていないことを証明する技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。プラントデータに完全性コードを付与して秘密鍵により検証可能な完全性データを生成する技術が知られている（例えば、特許文献2参照）。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0004】

【特許文献1】特開2011-028516号公報

【特許文献2】特開2000-194262号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【0005】

異常の予兆の診断処理に使用する、プラントから収集するデータは多岐に亘る。このため、収集したデータは、品質にバラツキがあるおそれがある。品質にバラツキがあるデータでは、異常の予兆の診断処理が実行できないおそれがある。また、データの品質が異常の予兆の診断処理に適していない場合、適切なデータの準備に手間を要するおそれがある。このように、異常の予兆の診断処理に適したデータを収集することが望まれる。

## 【0006】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、適切なデータを収集する収集装置、収集方法、プログラム及び収集システム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】

## 【0007】

本発明の収集装置は、プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信部と、前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する第一検査部と、前記第一検査部の検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する第一送信要求部とを備えることを特徴とする。

## 【0008】

この構成によれば、適切なデータを収集することができる。

## 【0009】

本発明の収集装置は、前記運転データが所定範囲の値であるか否かに基づいて、前記運転データが正常であるか否かを検査する第二検査部と、前記データユニットの送信側に対して所定の前記データユニットの送信を要求する第二送信要求部とを備え、前記第二送信要求部は、前記第二検査部で前記運転データが異常であると判定された場合、前記データユニットの送信側に対して、異常であると判定された前記運転データを含む前記データユニットと異なる時刻のデータユニットの送信を要求する、ことが好ましい。この構成によれば、運転データが異常であると判定された場合、適切なデータを収集することができる。

## 【0010】

本発明の収集装置は、前記データユニットに含まれる前記運転データの値を補完する補完部を備え、前記第二検査部は、前記第二検査部で異常であると判定された前記運転データを含む前記データユニットについて、異常であると判定された前記運転データの値を補完することで、前記データユニットに基づいて前記プラントの異常の予兆の診断処理を実行することが可能か否かを判定し、前記補完部は、前記第二検査部で診断処理を実行可能と判定した場合、異常であると判定された前記運転データの値を補完する、ことが好ましい。この構成によれば、異常であると判定された運転データの値を補完することで、プラントの異常の予兆の診断処理を実行することが可能な場合、異常であると判定された前記運転データの値を補完し、適切なデータを収集することができる。

## 【0011】

本発明の収集装置は、前記データユニットを使用した前記プラントの異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する取得部と、前記データユニットの送信側に対して、前記受信部における受信間隔が変更されるように前記データユニットを送信するよう要求する第三送信要求部とを備え、前記第三送信要求部は、前記取得部で取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、前記受信部における受信間隔が変更されるように前記データユニットを送信するよう要求する、ことが好ましい。この構成によれば、診断結果が異常の予兆があることを示す場合、適切なデータを収集することができる。

## 【0012】

本発明の収集装置は、前記データユニットを使用した前記プラントの異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する取得部と、含まれる前記運転データの項目を変更して前記データユニットを送信するよう要求する第四送信要求部とを備え、前記第四送信要求部は、前

10

20

30

40

50

記取得部で取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、含まれる前記運転データの項目を変更して前記データユニットを送信するよう要求する、ことが好ましい。この構成によれば、診断結果が異常の予兆があることを示す場合、適切なデータを収集することができる。

【0013】

本発明の収集装置は、前記第三送信要求部は、前記取得部で取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、前記受信部における受信間隔を短くして前記データユニットを送信するよう要求する、ことが好ましい。この構成によれば、診断結果が異常の予兆があることを示す場合、適切なデータを収集することができる。

10

【0014】

本発明の収集装置は、前記第三送信要求部は、前記取得部で取得した診断結果が異常の予兆があることを示す場合、前記データユニットの送信側に対して、前記受信部における受信間隔をずらして前記データユニットを送信するよう要求する、ことが好ましい。この構成によれば、診断結果が異常の予兆があることを示す場合、適切なデータを収集することができる。

【0015】

本発明の収集方法は、プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信ステップと、前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する検査ステップと、前記検査ステップにおける検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する送信要求ステップとを含むことを特徴とする。

20

【0016】

この方法によれば、適切なデータを収集することができる。

【0017】

本発明のプログラムは、プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信ステップと、前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する検査ステップと、前記検査ステップにおける検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する送信要求ステップとをコンピューターに実行させることを特徴とする。

30

【0018】

このプログラムによれば、適切なデータを収集することができる。

【0019】

本発明の収集システムは、プラントの運転状態を示す運転データと前記運転データの真正性を保証する保証値とを含むデータユニットを受信する受信部と、前記保証値に基づいて、前記データユニットの真正性を検査する第一検査部と、前記第一検査部の検査結果が真正性を否定する場合、前記データユニットの送信側に対して前記データユニットの再送信を要求する第一送信要求部とを有する収集装置と、前記データユニットを前記収集装置に送信する送信部を有する送信装置と、を備えることを特徴とする。

40

【0020】

この構成によれば、適切なデータを収集することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、適切なデータを収集する収集装置、収集方法、プログラム及び収集システムを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る収集システムの一例を示すブロック図である。

【図2】図2は、診断装置のブロック図である。

50

【図 3】図 3 は、管理装置のブロック図である。

【図 4】図 4 は、送信装置のブロック図である。

【図 5 A】図 5 A は、送信装置が取得するデータの一例を示す模式図である。

【図 5 B】図 5 B は、送信装置が取得するデータの他の例を示す模式図である。

【図 6】図 6 は、運転データユニットの一例を示す模式図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施形態に係る収集装置のブロック図である。

【図 8】図 8 は、運転データユニットの他の例を示す模式図である。

【図 9】図 9 は、運転データユニットの他の例を示す模式図である。

【図 10】図 10 は、運転データユニットの他の例を示す模式図である。

【図 11】図 11 は、本発明の実施形態に係る収集装置における収集方法の概略を示すフロー図である。 10

【図 12】図 12 は、本発明の実施形態に係る収集装置における収集方法の概略を示すフロー図である。

【図 13】図 13 は、本発明の実施形態に係る収集装置と送信装置と管理装置とのデータの授受を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。なお、本発明は、以下の各実施形態に限定されるものではなく、適宜変更して実施可能である。

【0024】 20

図 1 は、本発明の実施形態に係る収集システムの一例を示すブロック図である。収集システム 1 は、診断装置 100 におけるプラントの異常の予兆を診断処理で使用する運転データを収集する。収集システム 1 は、診断装置 100 と管理装置 110 とデータを送受信可能である。

【0025】

図 2 を用いて、診断装置 100 について説明する。図 2 は、診断装置のブロック図である。診断装置 100 は、プラントの遠隔監視を行うサービス事業者の拠点内に設置されている。診断装置 100 は、収集装置 3 から受信した、後述する運転データユニット DU に基づいて、プラントの異常の予兆の有無を診断する。診断装置 100 は、診断結果を収集装置 3 に送信する。診断装置 100 は、受信部 101 と、送信部 102 と、記憶部 103 30 と、制御部 104 とを有する。

【0026】

受信部 101 は、収集装置 3 からデータを受信可能である。受信部 101 は、運転データユニット DU を収集装置 3 から受信する。

【0027】

送信部 102 は、収集装置 3 に対してデータを送信可能である。送信部 102 は、診断結果を収集装置 3 に送信する。

【0028】

記憶部 103 は、制御部 104 における情報処理を実行するために用いられる各種プログラム及び各種データベースが記憶されている。記憶部 103 は、受信した運転データユニット DU を記憶する。記憶部 103 は、診断結果を記憶している。 40

【0029】

制御部 104 は、メモリ及び CPU により構成される。制御部 104 は、専用のハードウェアにより実現されるものであっても、制御部 104 の機能を実現するためのプログラムをメモリにロードして実行することによりその機能を実現させるものであってもよい。制御部 104 は、診断部 1041 を有する。

【0030】

診断部 1041 は、受信した運転データユニット DU に基づいて、プラントの異常の予兆の有無を診断する診断処理を実行する。

【0031】 50

図3を用いて、管理装置110について説明する。図3は、管理装置のブロック図である。管理装置110は、プラントの運営事業者の拠点内に設置されている。管理装置110は、プラントの運転状態を示すデータである運転データユニットDUを管理する。管理装置110は、受信部111と、記憶部112と、制御部113とを有する。

【0032】

受信部111は、送信装置2からデータを受信可能である。受信部111は、送信装置2が送信した運転データユニットDUを受信する。

【0033】

記憶部112は、制御部113における情報処理を実行するために用いられる各種プログラム及び各種データベースが記憶されている。記憶部112は、受信した運転データユニットDUを記憶する。

10

【0034】

図1に戻って、収集システム1は、送信装置2と、収集装置3とを備える。

【0035】

図4を用いて、送信装置2について説明する。図4は、送信装置のブロック図である。送信装置2は、プラントに設置されている。送信装置2は、機器やセンサから出力された、プラントの運転状態を示す運転データを取得し、収集装置3と管理装置110とに送信する。より詳しくは、送信装置2は、取得した運転データと、運転データの真正性を保証するハッシュ値とを含む運転データユニットDUを収集装置3と管理装置110とに送信する。送信装置2は、送信部21と、記憶部22と、制御部23とを有する。ハッシュ値とは、運転データの真正性を保証する保証値の一例である。

20

【0036】

送信部21は、収集装置3と管理装置110とに対してデータを送信可能である。送信部21は、運転データユニットDUを所望の時間間隔で収集装置3と管理装置110とに送信する。例えば、送信部21は、運転データユニットDUをサンプリング間隔ごとに収集装置3と管理装置110とに送信する。

【0037】

運転データユニットDUは、少なくとも一つ以上の運転データとハッシュ値とを含む。運転データは、プラントの機器の部品に取り付けられたセンサが取得したデータである。本実施形態では、運転データは、センサAで取得したデータAからセンサZAで取得したデータZAまでの複数のデータを含む。ハッシュ値は、運転データユニットDUごとに一意に設定される。例えば、ハッシュ値は、運転データユニットDUに含まれる運転データに基づいてハッシュ関数で算出される。

30

【0038】

サンプリング間隔は、運転データユニットDUを収集装置3と管理装置110とに送信する時間間隔  $t$  である。

【0039】

記憶部22は、制御部23における情報処理を実行するために用いられる各種プログラム及び各種データベースが記憶されている。記憶部22は、運転データと運転データユニットDUとを記憶する。

40

【0040】

制御部23は、メモリ及びCPU(Central Processing Unit: 中央演算装置)により構成される。制御部23は、専用のハードウェアにより実現されるものであっても、制御部23の機能を実現するためのプログラムをメモリにロードして実行することによりその機能を実現させるものであってもよい。制御部23は、取得部231と、生成部232とを有する。

【0041】

取得部231は、プラントの機器の部品に取り付けられたセンサが取得した運転データを取得する。取得部231は、少なくともサンプリング間隔と同じ時間間隔でデータを取得する。取得部231は、取得したデータを記憶部22に記憶する。

50

## 【 0 0 4 2 】

図 5 A、図 5 B を用いて、取得部 2 3 1 で取得するデータについて説明する。図 5 A は、送信装置が取得するデータの一例を示す模式図である。図 5 B は、送信装置が取得するデータの他の例を示す模式図である。本実施形態では、サンプリング間隔  $t$  で、センサ A からセンサ Z A までのセンサが取得した運転データを受信しているものとする。例えば、図 5 A に示すように、時刻  $t_1$  において、センサ A からデータ A 1 を取得し、センサ B からデータ B 1 を取得し、センサ C からデータ C 1 を取得し、センサ Z からデータ Z 1 を取得し、センサ Z A からデータ Z A 1 を取得する。時刻  $t_1 + t$  において、センサ A からデータ A 2 を取得し、センサ B からデータ B 2 を取得し、センサ C からデータ C 2 を取得し、センサ Z からデータ Z 2 を取得し、センサ Z A からデータ Z A 2 を取得する。時刻  $t_1 + (n - 1) t$  において、センサ A からデータ A n を取得し、センサ B からデータ B n を取得し、センサ C からデータ C n を取得し、センサ Z からデータ Z n を取得し、センサ Z A からデータ Z A n を取得する。なお、 $n$  は自然数である。

10

## 【 0 0 4 3 】

または、サンプリング間隔  $t$  より短い時間間隔で、センサ A からセンサ Z A までのセンサが取得した運転データを受信してもよい。この場合、例えば、図 5 B に示すように、サンプリング間隔  $t$  の運転データに加えて、時刻  $t_1 + t / 2$  において、センサ A からデータ A 1 1 を取得し、センサ B からデータ B 1 1 を取得し、センサ C からデータ C 1 1 を取得し、センサ Z からデータ Z 1 1 を取得し、センサ Z A からデータ Z A 1 1 を取得する。時刻  $t_1 + (3 / 2) t$  において、センサ A からデータ A 2 1 を取得し、センサ B からデータ B 2 1 を取得し、センサ C からデータ C 2 1 を取得し、センサ Z からデータ Z 2 1 を取得し、センサ Z A からデータ Z A 2 1 を取得する。時刻  $t_1 + (2n - 1) (t / 2)$  において、センサ A からデータ A n 1 を取得し、センサ B からデータ B n 1 を取得し、センサ C からデータ C n 1 を取得し、センサ Z からデータ Z n 1 を取得し、センサ Z A からデータ Z A n 1 を取得する。

20

## 【 0 0 4 4 】

生成部 2 3 2 は、運転データとハッシュ値とを組み合わせた運転データユニット D U を生成する。生成部 2 3 2 は、取得部 2 3 1 で取得した運転データをすべて含む運転データユニット D U を生成してもよいし、取得した運転データの一部を含む運転データユニット D U を生成してもよい。生成部 2 3 2 は、生成した運転データユニット D U を記憶部 2 2 に記憶する。

30

## 【 0 0 4 5 】

図 6 を用いて、生成部 2 3 2 で生成する運転データユニット D U について説明する。図 6 は、運転データユニットの一例を示す模式図である。本実施形態では、生成部 2 3 2 は、サンプリング間隔ごとに、センサ A からセンサ Z までのセンサが取得した運転データを含む運転データユニット D U を生成する。例えば、生成部 2 3 2 は、運転データとして、センサ A から取得したデータ A 1 と、センサ B から取得したデータ B 1 と、センサ C から取得したデータ C 1 と、センサ Z から取得したデータ Z 1 とを含み、運転データから生成されたハッシュ値  $h a s h 1$  とを含む運転データユニット D U 1 を生成する。生成部 2 3 2 は、運転データとして、センサ A から取得したデータ A 2 と、センサ B から取得したデータ B 2 と、センサ C から取得したデータ C 2 と、センサ Z から取得したデータ Z 2 とを含み、運転データから生成されたハッシュ値  $h a s h 2$  とを含む運転データユニット D U 2 を生成する。生成部 2 3 2 は、運転データとして、センサ A から取得したデータ A n と、センサ B から取得したデータ B n と、センサ C から取得したデータ C n と、センサ Z から取得したデータ Z n とを含み、運転データから生成されたハッシュ値  $h a s h n$  とを含む運転データユニット D U n を生成する。以下の説明においては、各運転データユニットを区別しないときは、運転データユニット D U として説明する。

40

## 【 0 0 4 6 】

図 7 を用いて、収集装置 3 について説明する。図 7 は、本発明の実施形態に係る収集装置のブロック図である。収集装置 3 は、プラントの遠隔監視を行うサービス事業者の拠点

50

内に設置されている。収集装置 3 は、プラントの運転状態を示すデータである運転データユニット D U を収集する。収集装置 3 は、運転データユニット D U を診断装置 1 0 0 に出力する。収集装置 3 は、受信部 3 1 と、送信部 3 2 と、記憶部 3 3 と、制御部 3 4 とを有する。

【 0 0 4 7 】

受信部 3 1 は、送信装置 2 からデータを受信可能である。受信部 3 1 は、送信装置 2 が送信した運転データユニット D U を受信する。受信部 3 1 は、送信装置 2 の取得部 2 3 1 で取得した運転データから生成されたすべての運転データユニット D U を受信してもよいし、生成された運転データユニット D U の一部を受信してもよい。

【 0 0 4 8 】

送信部 3 2 は、診断装置 1 0 0 と管理装置 1 1 0 とに対してデータを送信可能である。送信部 3 2 は、運転データユニット D U を診断装置 1 0 0 に送信する。送信部 3 2 は、診断装置 1 0 0 から取得した診断結果を管理装置 1 1 0 に送信する。

【 0 0 4 9 】

記憶部 3 3 は、制御部 3 4 における情報処理を実行するために用いられる各種プログラム及び各種データベースが記憶されている。記憶部 3 3 は、受信した運転データユニット D U を記憶する。記憶部 3 3 は、運転データユニット D U に含まれるデータ項目ごとに、データが取り得るデータ範囲（所定範囲）を記憶している。

【 0 0 5 0 】

制御部 3 4 は、メモリ及び C P U により構成される。制御部 3 4 は、専用のハードウェアにより実現されるものであっても、制御部 3 4 の機能を実現するためのプログラムをメモリにロードして実行することによりその機能を実現させるものであってもよい。制御部 3 4 は、第一検査部 3 4 1 と、第二検査部 3 4 2 と、取得部 3 4 3 と、第一送信要求部 3 4 4 と、第二送信要求部 3 4 5 と、第三送信要求部 3 4 6 と、第四送信要求部 3 4 7 と、補完部 3 4 8 とを有する。

【 0 0 5 1 】

第一検査部 3 4 1 は、受信した運転データユニット D U の品質と、受信した運転データユニット D U のデータの欠落の有無とに基づいて、データが真正であるか否かを検査する。まず、第一検査部 3 4 1 は、受信した運転データユニット D U の品質を検査する。第一検査部 3 4 1 は、受信した運転データユニット D U のハッシュ値（以下、「受信ハッシュ値」という）と、送信装置 2 の記憶部 2 2 で記憶している当該運転データユニット D U のハッシュ値（以下、「送信ハッシュ値」という）とを比較する。第一検査部 3 4 1 は、受信ハッシュ値と送信ハッシュ値とが一致する場合、品質は良好であると判定する。例えば、運転データユニット D U が正しく送受信され、かつ、データの改ざんがない場合、品質は良好であると判定される。第一検査部 3 4 1 は、受信ハッシュ値と送信ハッシュ値とが一致しない場合、品質は不良であると判定する。例えば、通信エラーで運転データユニット D U が正しく送受信されなかった場合や、運転データユニット D U のデータが改ざんされた場合などは、受信ハッシュ値と送信ハッシュ値とが一致せず、品質は不良であると判定される。

【 0 0 5 2 】

さらに、第一検査部 3 4 1 は、受信した運転データユニット D U のデータの欠落の有無を検査する。第一検査部 3 4 1 は、受信した運転データユニット D U を受信時刻でソートする。第一検査部 3 4 1 は、ソートした運転データユニット D U の受信間隔がサンプリング間隔より長い場合、データの欠落があると判定する。例えば、通信エラーで運転データユニット D U が送受信されなかった場合、ソートした運転データユニット D U の受信間隔がサンプリング間隔より長くなり、データの欠落があると判定される。第一検査部 3 4 1 は、受信した運転データユニット D U の受信間隔がサンプリング間隔と一致する場合、データの欠落がないと判定する。

【 0 0 5 3 】

第一検査部 3 4 1 は、データの品質が良好、かつ、データの欠落がない場合、データが

10

20

30

40

50

真正であると判定する。

【 0 0 5 4 】

第二検査部 3 4 2 は、受信した運転データユニット D U のデータが正常であるか否かを検査する。第二検査部 3 4 2 は、受信した運転データユニット D U に含まれる運転データごとに、運転データのデータ範囲を満たしているか否かを検査する。第二検査部 3 4 2 は、運転データがデータ範囲を満たしている場合、運転データが正常であると判定する。第二検査部 3 4 2 は、運転データがデータ範囲を満たしていない場合、運転データが異常であると判定する。例えば、センサの故障時には、データ範囲を外れた値が取得されたり、値が取得されなかったりして、運転データが異常であると判定される。

【 0 0 5 5 】

さらに、第二検査部 3 4 2 は、運転データが異常であると判定した場合、診断装置 1 0 0 において、運転データユニット D U を使用して異常の予兆の診断処理の実行が可能であるか否かを判定する。例えば、運転データがわずかにデータ範囲を外れている場合や、運転データを平均値などで補完できる場合などは、診断可能と判定する。例えば、運転データがデータ範囲を大きく外れている場合や、運転データを補完できない場合などは、診断不可と判定する。

【 0 0 5 6 】

取得部 3 4 3 は、診断装置 1 0 0 から異常の予兆の診断処理の診断結果を取得する。取得部 3 4 3 は、取得した診断結果を記憶部 3 3 に記憶する。

【 0 0 5 7 】

第一送信要求部 3 4 4 は、データが真正ではないと判定された場合、送信装置 2 に対して、運転データユニット D U の再送信を要求する。例えば、通信エラーで運転データユニット D U が正しく送受信されなかったことや、運転データユニット D U のデータが改ざんされたことが、データが真正ではないと判定された原因であれば、再送信された運転データユニット D U は、データが真正であると判定される可能性が高い。

【 0 0 5 8 】

第二送信要求部 3 4 5 は、データの異常があり、かつ、診断装置 1 0 0 での診断不可と判定された場合、送信装置 2 に対して、データが異常であると判定された運転データユニット D U と異なる時刻の運転データユニット D U の送信を要求する。第二送信要求部 3 4 5 は、データの異常があり、かつ、診断装置 1 0 0 での診断不可と判定された場合、送信装置 2 に対して、データが異常であると判定された運転データユニット D U の前後の時間の運転データユニット D U の送信を要求する。第二送信要求部 3 4 5 は、データの異常があり、かつ、診断装置 1 0 0 での診断不可と判定された場合、送信装置 2 に対して、送信装置 2 が新しく取得する運転データに基づいて生成する運転データユニット D U の送信を要求してもよい。

【 0 0 5 9 】

図 5 A、図 6 を用いて、より詳しく説明する。収集装置 3 は、図 6 に示すような運転データユニット D U を受信しているものとする。第二送信要求部 3 4 5 は、時刻  $t_1$  の運転データユニット D U 1 がデータが異常であると判定された場合、時刻  $t_1$  より後の時刻  $t_1 + t/2$  の運転データユニット D U 1 1 の送信を要求する。運転データユニット D U 1 だけに異常値が含まれていた場合であれば、運転データユニット D U 1 1 は、データの異常がないと判定される可能性が高い。

【 0 0 6 0 】

第三送信要求部 3 4 6 は、取得部 3 4 3 で取得した診断結果に基づいて、サンプリング間隔を変更した運転データユニット D U の送信を要求する。第三送信要求部 3 4 6 は、送信装置 2 が新しく取得する運転データに基づいて、サンプリング間隔を変更して生成する運転データユニット D U の送信を要求してもよい。

【 0 0 6 1 】

例えば、第三送信要求部 3 4 6 は、診断結果に基づき、故障時期を精度よく特定するために、より多くの運転データユニット D U を使用した診断処理を要すると判定した場合、

10

20

30

40

50

サンプリング間隔を短くした運転データユニットDUの送信を要求してもよい。図8を用いて、より詳しく説明する。図8は、運転データユニットの他の例を示す模式図である。例えば、第三送信要求部346は、サンプリング間隔を短くして、サンプリング間隔  $t/2$  ごとの運転データユニットDUの送信を要求してもよい。これにより、より多くの運転データユニットDUが得られる。

【0062】

第三送信要求部346は、取得部343で取得した診断結果に基づいて、サンプリング間隔の周期をずらした運転データユニットDUの送信を要求する。第三送信要求部346は、送信装置2が新しく取得する運転データに基づいて、サンプリング間隔の周期をずらして生成する運転データユニットDUの送信を要求してもよい。

10

【0063】

例えば、第三送信要求部346は、診断結果に基づき、サンプリング間隔の周期をずらした運転データユニットDUを使用した診断処理を要すると判定した場合、サンプリング間隔を変えず、サンプリング間隔の周期をずらした運転データユニットDUの送信を要求してもよい。図9を用いて、より詳しく説明する。図9は、運転データユニットの他の例を示す模式図である。第三送信要求部346は、サンプリング間隔  $t$  ごと時刻  $t_1 + (n-1)t$  の運転データユニットDU<sub>n</sub>に替えて、時刻  $t_1 + d + (n-1)t$  の運転データユニットDU<sub>n2</sub>の送信を要求してもよい。これにより、受信する運転データユニットDUの数は変わらず、サンプリング間隔の周期をずらした運転データユニットDUが得られる。

20

【0064】

第四送信要求部347は、送信装置2に対して、取得部343で取得した診断結果に基づいて、運転データユニットDUのデータ項目を変更した運転データユニットDUの送信を要求する。異常原因を特定するために、通常時には取得していないセンサからのデータを含むようにデータ項目を変更した運転データユニットDUを取得する。第四送信要求部347は、送信装置2が新しく取得する運転データに基づいて、運転データユニットDUのデータ項目を変更して生成する運転データユニットDUの送信を要求してもよい。

【0065】

図10を用いて、より詳しく説明する。図10は、運転データユニットの他の例を示す模式図である。第四送信要求部347は、送信装置2に対して、センサZAからのデータZAのデータ項目を追加した運転データユニットDUの送信を要求する。

30

【0066】

補完部348は、データの異常があり、かつ、診断装置100での診断可能と判定された場合、例えば、データが異常であると判定された運転データユニットDUの各運転データを、運転データユニットDUの各運転データの平均値で補完する。補完部348は、運転データユニットDUのすべての運転データを平均値で補完してもよいし、データが異常であると判定された運転データのみを平均値で補完してもよい。

【0067】

次に、図11、図12を用いて、収集装置3を用いた収集方法について説明する。図11は、本発明の実施形態に係る収集装置における収集方法の概略を示すフロー図である。図12は、本発明の実施形態に係る収集装置における収集方法の概略を示すフロー図である。

40

【0068】

収集装置3の起動中は、制御部34は、受信部31で、送信装置2が送信した運転データユニットDUを常時受信可能な状態である。制御部34は、受信部31で運転データユニットDUを受信すると、図11に示すフローチャートの処理を実行する。

【0069】

まず、制御部34は、第一検査部341で、受信した運転データユニットDUの品質を検査する(ステップS11)。そして、制御部34は、第一検査部341で、受信した運転データユニットDUの欠落の有無を検査する。制御部34は、第一検査部341で、品

50

質は良好であり、データの欠落がないと判定した場合、データが真正である（ステップ S 1 1 で Y e s ）と判定する。品質が良好とは、運転データユニット D U が正しく送受信され、かつ、データの改ざんがないことをいう。制御部 3 4 は、データが真正であると判定した場合、ステップ S 1 3 に進む。制御部 3 4 は、第一検査部 3 4 1 で、品質が不良またはデータの欠落があると判定した場合、データが真正ではない（ステップ S 1 1 で N o ）と判定する。品質が不良とは、通信エラーで運転データユニット D U が正しく送受信されなかったり、または、運転データユニット D U のデータが改ざんされたりしたことをいう。制御部 3 4 は、データが真正ではないと判定した場合、ステップ S 1 2 に進む。

【 0 0 7 0 】

制御部 3 4 は、第一送信要求部 3 4 4 で送信装置 2 に対して運転データユニット D U の再送信を要求する（ステップ S 1 2 ）。制御部 3 4 は、このフローチャートの処理を終了する。なお、ステップ S 1 2 の再送信の要求に基づいた運転データユニット D U を受信部 3 1 が受信すると、受信した運転データユニット D U について、ステップ S 1 1 から処理が実行される。

10

【 0 0 7 1 】

制御部 3 4 は、第二検査部 3 4 2 で、受信した運転データユニット D U のデータが正常であるか否かを検査する（ステップ S 1 3 ）。制御部 3 4 は、第一検査部 3 4 1 で、運転データがデータ範囲を満たしていると判定した場合、運転データが正常である（ステップ S 1 3 で Y e s ）と判定する。制御部 3 4 は、運転データが正常であると判定した場合、ステップ S 1 4 に進む。制御部 3 4 は、第一検査部 3 4 1 で、運転データがデータ範囲を満たしていないと判定した場合、運転データが正常ではない（ステップ S 1 3 で N o ）と判定する。制御部 3 4 は、運転データが正常ではないと判定した場合、ステップ S 1 5 に進む。

20

【 0 0 7 2 】

制御部 3 4 は、送信部 3 2 で、運転データユニット D U を診断装置 1 0 0 に送信する（ステップ S 1 4 ）。ここまでの処理で、診断装置 1 0 0 へ送信される運転データユニット D U のデータが真正かつ正常であることが保障されている。制御部 3 4 は、このフローチャートの処理を終了する。

【 0 0 7 3 】

制御部 3 4 は、第二検査部 3 4 2 で、診断装置 1 0 0 において運転データユニット D U を使用して診断処理が可能であるか否かを判定する（ステップ S 1 5 ）。診断処理が可能とは、異常診断を行うのに十分なデータが集まっている状態であることをいう。制御部 3 4 は、第二検査部 3 4 2 で、診断可能と判定した場合（ステップ S 1 5 で Y e s ）、ステップ S 1 6 に進む。制御部 3 4 は、第二検査部 3 4 2 で、診断不可と判定した場合（ステップ S 1 5 で N o ）、ステップ S 1 8 に進む。

30

【 0 0 7 4 】

制御部 3 4 は、データを補完する（ステップ S 1 6 ）。例えば、制御部 3 4 は、補完部 3 4 8 で、運転データユニット D U を平均値で補完する。制御部 3 4 は、ステップ S 1 7 に進む。

【 0 0 7 5 】

制御部 3 4 は、送信部 3 2 で、補完した運転データユニット D U を診断装置 1 0 0 に送信する（ステップ S 1 7 ）。制御部 3 4 は、このフローチャートの処理を終了する。

40

【 0 0 7 6 】

制御部 3 4 は、第二送信要求部 3 4 5 で送信装置 2 に対して、データが異常であると判定された運転データユニット D U の前後の時間の運転データユニット D U の送信を要求する（ステップ S 1 8 ）。制御部 3 4 は、このフローチャートの処理を終了する。なお、ステップ S 1 8 の送信の要求に基づいた運転データユニット D U を受信部 3 1 が受信すると、受信した運転データユニット D U について、ステップ S 1 1 から処理が実行される。

【 0 0 7 7 】

このようにして、診断装置 1 0 0 での診断処理に適した運転データユニット D U が収集

50

される。そして、診断装置 100 で、運転データユニット D U を使用して診断処理が実行される。そして、診断装置 100 は、診断結果を収集装置 3 に送信する。

【 0078 】

収集装置 3 の起動中は、制御部 34 は、診断装置 100 から診断結果を受信した際に、図 12 に示すフローチャートの処理を実行する。制御部 34 は、取得部 343 で、診断装置 100 が送信した診断結果を常時取得可能な状態である。制御部 34 は、取得部 343 で、診断装置 100 から診断結果を取得する（ステップ S 21）。制御部 34 は、ステップ S 22 に進む。

【 0079 】

制御部 34 は、異常の予兆を検知したか否かを判定する（ステップ S 22）。制御部 34 は、診断結果が異常の予兆を検知したことを示す場合（ステップ S 22 で Yes）、ステップ S 24 に進む。制御部 34 は、診断結果が異常の予兆を検知していないことを示す場合（ステップ S 22 で No）、ステップ S 23 に進む。

10

【 0080 】

制御部 34 は、異常なしと判断する（ステップ S 23）。制御部 34 は、ステップ S 28 に進む。

【 0081 】

制御部 34 は、原因を特定または推定可能か否かを判定する（ステップ S 24）。より詳しくは、制御部 34 は、異常の予兆を検知した原因が特定または推定可能か否かを判定する。例えば、制御部 34 は、異常の予兆の原因となった部位が特定または推定される場合、原因が特定または推定可能と判定する。制御部 34 は、原因を特定または推定可能である場合（ステップ S 24 で Yes）、ステップ S 25 に進む。制御部 34 は、原因を特定または推定可能ではない場合（ステップ S 24 で No）、ステップ S 26 に進む。

20

【 0082 】

制御部 34 は、制御部 34 は、異常の予兆を検知した原因となった部位に関連するデータを追加するように、第三送信要求部 346 で送信装置 2 に対して運転データユニット D U の送信を要求する（ステップ S 25）。例えば、制御部 34 は、変更したサンプリング間隔での運転データユニット D U の送信を要求する。例えば、制御部 34 は、第三送信要求部 346 で、変更したデータ項目での運転データユニット D U の送信を要求する。制御部 34 は、ステップ S 27 に進む。なお、ステップ S 25 の送信の要求に基づいた運転データユニット D U を受信部 31 が受信すると、受信した運転データユニット D U について、ステップ S 11 から処理が実行される。

30

【 0083 】

制御部 34 は、第四送信要求部 347 で送信装置 2 に対して運転データユニット D U に加えて異常の予兆の原因の特定に必要な現場情報などの追加データの送信を要求する（ステップ S 26）。現場情報の一例として、センサ故障の有無、プラントの緊急停止に関する情報等があげられる。制御部 34 は、ステップ S 27 に進む。なお、ステップ S 26 の送信の要求に基づいた運転データユニット D U を受信部 31 が受信すると、受信した運転データユニット D U について、ステップ S 11 から処理が実行される。

40

【 0084 】

制御部 34 は、異常あり・監視継続と判断する（ステップ S 27）。制御部 34 は、ステップ S 28 に進む。

【 0085 】

制御部 34 は、送信部 32 で、診断装置 100 から取得した診断結果を管理装置 110 に送信する（ステップ S 28）。

【 0086 】

このようにして、収集システム 1 で、診断装置 100 における診断で使用する運転データユニット D U が適切に収集される。

【 0087 】

つづいて、図 13 を用いて、収集システム 1 におけるデータの授受について説明する。

50

図 1 3 は、本発明の実施形態に係る収集装置と送信装置と管理装置とのデータの授受を示す概略図である。

【 0 0 8 8 】

送信装置 2 は、運転データユニット D U を収集装置 3 と管理装置 1 1 0 とに送信する。

【 0 0 8 9 】

収集装置 3 は、受信した運転データユニット D U に基づいて、図 1 1 に示すフローチャートの処理を実行する。収集装置 3 では、制御部 3 4 で、受信した運転データユニット D U の品質が検査される（ステップ S 1 1）。制御部 3 4 で、品質が良好であると判例されると、受信した運転データユニット D U のデータが正常であるか否かが検査される（ステップ S 1 3）。制御部 3 4 で、データが正常であると判定されると、診断装置 1 0 0 において運転データユニット D U を使用して異常診断を行うのに十分なデータが集まっているか否かが判定される（ステップ S 1 5）。制御部 3 4 で、十分なデータが集まっていないと判定されると、送信装置 2 に対して、データが異常であると判定された運転データユニット D U の前後の時間の運転データユニット D U の送信が要求される（ステップ S 1 8）。

10

【 0 0 9 0 】

送信装置 2 では、収集装置 3 からの運転データユニット D U の送信要求に基づいて、送信要求に対応する運転データユニット D U が収集装置 3 と管理装置 1 1 0 とに送信される。

【 0 0 9 1 】

管理装置 1 1 0 では、受信した運転データユニット D U が記憶装置に記憶される。

20

【 0 0 9 2 】

収集装置 3 では、受信した運転データユニット D U に基づいて、図 1 1 に示すフローチャートの処理が実行されて、ステップ S 1 3 でデータが正常であると判定された場合、診断装置 1 0 0 に対して運転データユニット D U が送信される。

【 0 0 9 3 】

診断装置 1 0 0 では、運転データユニット D U に基づいて異常診断が実行される。

【 0 0 9 4 】

診断装置 1 0 0 から診断結果を受信した際に、収集装置 3 では、図 1 2 に示すフローチャートの処理が実行されて、診断装置 1 0 0 から診断結果が取得される（ステップ S 2 1）。

30

【 0 0 9 5 】

収集装置 3 では、制御部 3 4 で、異常の予兆を検知したか否かが判定される（ステップ S 2 2）。制御部 3 4 で、異常の予兆を検知したと判定された場合、原因を特定または推定可能か否かが判定される（ステップ S 2 4）。制御部 3 4 で、原因を特定または推定可能と判定された場合、異常の予兆を検知した原因となった部位に関連するデータを追加するように、送信装置 2 に対して運転データユニット D U の送信が要求される（ステップ S 2 5）。

【 0 0 9 6 】

送信装置 2 では、収集装置 3 からの運転データユニット D U の送信要求に基づいて、送信要求に対応する運転データユニット D U が収集装置 3 と管理装置 1 1 0 とに送信される。

40

【 0 0 9 7 】

管理装置 1 1 0 では、受信した運転データユニット D U が記憶装置に記憶される。

【 0 0 9 8 】

収集装置 3 では、受信した運転データユニット D U に基づいて、図 1 1 に示すフローチャートの処理が実行される。

【 0 0 9 9 】

収集装置 3 は、ステップ S 2 1 で取得した診断結果を管理装置 1 1 0 に対して送信する。

50

## 【 0 1 0 0 】

このようにして、収集装置 3 では、診断装置 1 0 0 における診断で使用する適切な運転データユニット D U が収集される。

## 【 0 1 0 1 】

以上のように、本実施形態によれば、まず、第一検査部 3 4 1 で運転データユニット D U が真正であるか否かを検査する。これにより、本実施形態は、運転データユニット D U について、通信エラーによるデータの不整合やデータの改ざんがないことを保証することができる。さらに、本実施形態によれば、第二検査部 3 4 2 で運転データユニット D U のデータの異常の有無を検査する。これにより、本実施形態は、運転データユニット D U について、データの異常がないことを保証することができる。

10

## 【 0 1 0 2 】

本実施形態は、運転データユニット D U のデータが真正ではない場合、第一送信要求部 3 4 4 で、送信装置 2 に対して運転データユニット D U の再送信を要求する。本実施形態は、運転データユニット D U がデータが異常であると判定された場合、第二送信要求部 3 4 5 で、送信装置 2 に対してデータが異常であると判定された運転データユニット D U の前後の時間の運転データユニット D U の送信を要求する。これにより、本実施形態は、受信した運転データユニット D U のデータが真正ではない場合やデータが異常であると判定された場合、送信装置 2 から運転データユニット D U を収集することができる。

## 【 0 1 0 3 】

このように、本実施形態は、診断装置 1 0 0 における診断で使用する運転データユニット D U を適切に収集することができる。本実施形態によれば、適切に収集された運転データユニット D U に基づいて、診断装置 1 0 0 で診断処理を実行させることができる。このようにして、本実施形態は、診断装置 1 0 0 における診断の精度を向上させることができる。

20

## 【 0 1 0 4 】

本実施形態は、診断装置 1 0 0 の診断結果に基づいて、異常の予兆ありと判定された場合、第三送信要求部 3 4 6 で、サンプリング間隔を変更したり、データ項目を追加したりした運転データユニット D U を適切に収集することができる。そして、診断装置 1 0 0 では、サンプリング間隔を変更したり、データ項目を追加したりした運転データユニット D U に基づいて診断処理を実行する。これにより、本実施形態は、正確かつ迅速に、異常の予兆の原因を特定することが可能になる。

30

## 【 0 1 0 5 】

本実施形態は、異常の予兆ありと判定された場合に限って、運転データユニット D U のサンプリング間隔を変更したり、データ項目を追加した運転データユニット D U の送信を要求する。このように、本実施形態は、運転データユニット D U のデータ量を不用意に増加することなく、運転データユニット D U を適切に収集することができる。

## 【 0 1 0 6 】

しかも、本実施形態は、運転データユニット D U のデータ量を不用意に増加することがないので、収集システム 1 および診断装置 1 0 0 における情報処理に要する時間の増加を抑制することができる。

40

## 【 0 1 0 7 】

さて、これまで本実施形態に係る収集装置、収集方法、プログラム及び収集システムについて説明したが、上述した実施形態以外にも種々の異なる形態にて実施されてよいものである。

## 【 0 1 0 8 】

診断装置 1 0 0 は、収集装置 3 とは異なる装置として説明したが、収集装置 3 と組み合わせた一つの装置であってもよい。

## 【 符号の説明 】

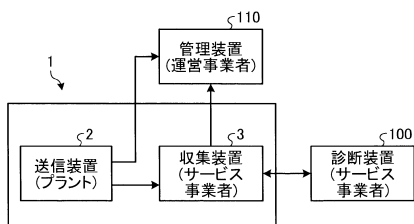
## 【 0 1 0 9 】

1 収集システム

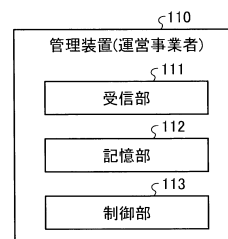
50

- 2 送信装置
- 3 収集装置
- 3 1 受信部
- 3 2 送信部
- 3 3 記憶部
- 3 4 制御部
- 3 4 1 第一検査部
- 3 4 2 第二検査部
- 3 4 3 取得部
- 3 4 4 第一送信要求部
- 3 4 5 第二送信要求部
- 3 4 6 第三送信要求部
- 3 4 7 第四送信要求部
- 3 4 8 補完部
- 1 0 0 診断装置
- 1 1 0 管理装置
- D U 運転データユニット

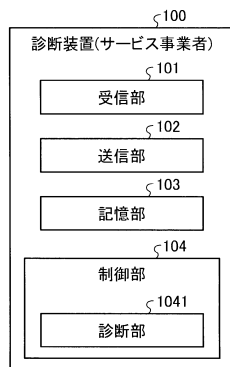
【図1】



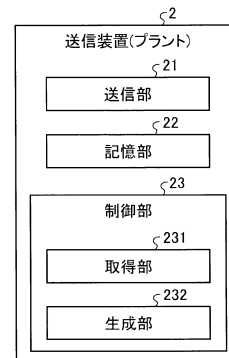
【図3】



【図2】



【図4】



【図5A】

時刻	センサAのデータ	センサBのデータ	センサCのデータ	...	センサZのデータ	センサZAのデータ
t1	A1	B1	C1	...	Z1	ZA1
t1+Δt	A2	B2	C2	...	Z2	ZA2
...						
t1+(n-1)Δt	An	Bn	Cn	...	Zn	ZAn

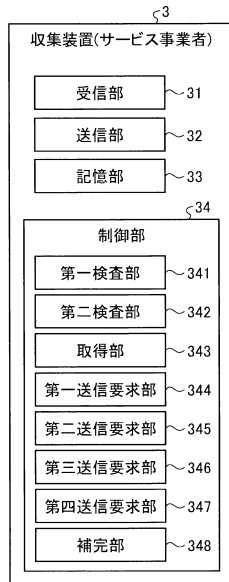
【図6】

DU1	t1	A1	B1	C1	...	Z1	hash1
DU2	t1+Δt	A2	B2	C2	...	Z2	hash2
...							
DUn	t1+(n-1)Δt	An	Bn	Cn	...	Zn	hash n

【図5B】

時刻	センサAのデータ	センサBのデータ	センサCのデータ	...	センサZのデータ	センサZAのデータ
t1	A1	B1	C1	...	Z1	ZA1
t1+ $\frac{\Delta t}{2}$	A11	B11	C11	...	Z11	ZA11
t1+Δt	A2	B2	C2	...	Z2	ZA2
t1+ $\frac{3}{2}\Delta t$	A21	B21	C21	...	Z21	ZA21
...						
t1+(n-1)Δt	An	Bn	Cn	...	Zn	ZAn
t1+(2n-1) $\frac{\Delta t}{2}$	An1	Bn1	Cn1	...	Zn1	ZAn1

【図7】



【図8】

DU1	t1	A1	B1	C1	...	Z1	hash1
DU11	t1+ $\frac{\Delta t}{2}$	A11	B11	C11	...	Z11	hash11
DU2	t1+Δt	A2	B2	C2	...	Z2	hash2
DU21	t1+ $\frac{3}{2}\Delta t$	A21	B21	C21	...	Z21	hash21
...							
DUn	t1+(n-1)Δt	An	Bn	Cn	...	Zn	hash n
DUn1	t1+(2n-1) $\frac{\Delta t}{2}$	An1	Bn1	Cn1	...	Zn1	hash n1

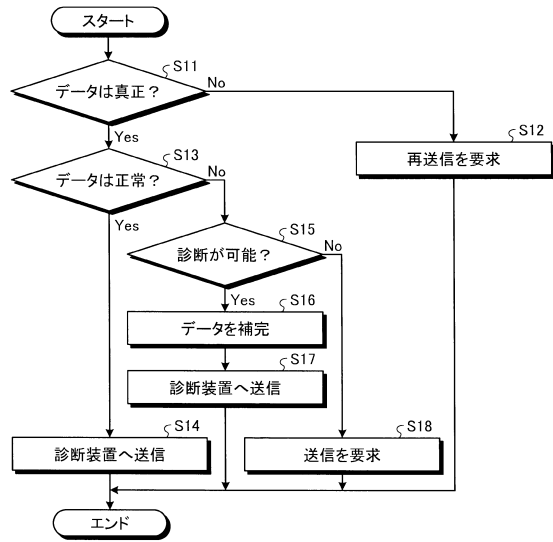
【図9】

DU11	t1+d	A12	B12	C12	...	Z12	hash12
DU21	t1+d+Δt	A22	B22	C22	...	Z22	hash22
...							
DUn1	t1+d+(n-1)Δt	An2	Bn2	Cn2	...	Zn2	hash n2

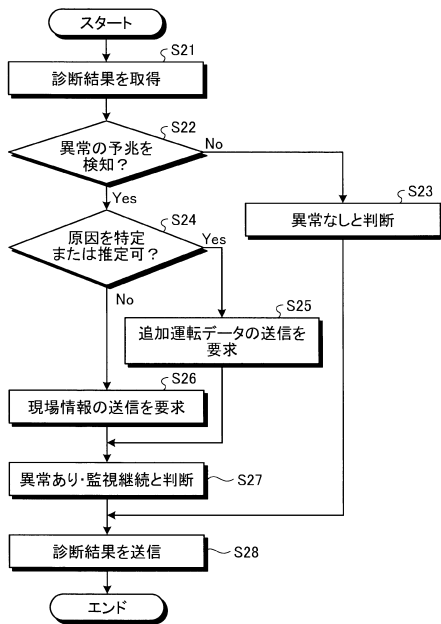
【図10】

DU12	t1	A1	B1	C1	...	Z1	ZA1	hash12
DU22	t1+Δt	A2	B2	C2	...	Z2	ZA2	hash22
DU2	t1+(n-1)Δt	An	Bn	Cn	...	Zn	ZAn	hash n2

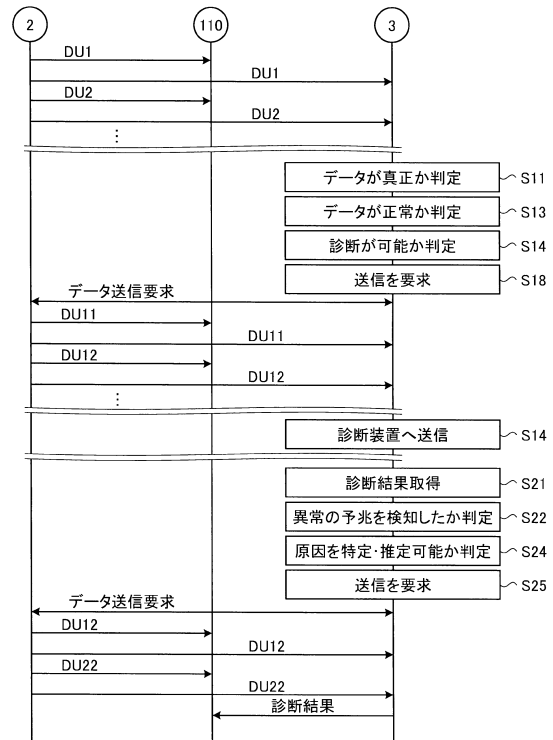
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 青山 邦明  
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 永野 一郎  
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内
- (72)発明者 新妻 瞬  
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 遠藤 彰久  
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内
- (72)発明者 山内 貴洋  
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内
- (72)発明者 木下 毅  
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内
- (72)発明者 遠藤 慎作  
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内

審査官 影山 直洋

- (56)参考文献 特開2004-86367(JP,A)  
特開2005-309616(JP,A)  
特開2012-164109(JP,A)  
特開2009-64101(JP,A)  
特開平5-250494(JP,A)  
特開2015-11388(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G05B 23/02