

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7053438号  
(P7053438)

(45)発行日 令和4年4月12日(2022.4.12)

(24)登録日 令和4年4月4日(2022.4.4)

(51)国際特許分類

F I

B 6 1 L	25/02	(2006.01)	B 6 1 L	25/02	G
H 0 4 W	84/12	(2009.01)	H 0 4 W	84/12	
H 0 4 W	4/40	(2018.01)	H 0 4 W	4/40	
H 0 4 W	4/38	(2018.01)	H 0 4 W	4/38	
G 0 8 G	1/09	(2006.01)	G 0 8 G	1/09	H

請求項の数 17 (全21頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2018-220666(P2018-220666)	(73)特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22)出願日	平成30年11月26日(2018.11.26)	(74)代理人	100111121 弁理士 原 拓実
(65)公開番号	特開2020-83072(P2020-83072A)	(74)代理人	100149629 弁理士 柘 周作
(43)公開日	令和2年6月4日(2020.6.4)	(74)代理人	100200148 弁理士 今野 徹
審査請求日	令和2年8月31日(2020.8.31)	(74)代理人	100152788 弁理士 手塚 史展
		(72)発明者	平野 竜馬 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会 社東芝内
		(72)発明者	北川 裕之 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子装置、電子システム、方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1移動体に搭載される第1無線装置と第2移動体に搭載される第2無線装置との間の無線通信において、前記第1無線装置または前記第2無線装置が無線信号を受信した時刻を少なくとも含むデータを複数収集する収集部と、  
複数の前記無線信号を受信した時刻のうち、隣り合う時刻が第1時間以内であるデータの集合に含まれる、2つの前記無線信号を受信した時刻の時間差に応じて、前記第1移動体および前記第2移動体の状態を、すれ違い、追い抜き、および少なくとも一時共に停止のうち少なくとも1つから判定する処理部と、  
を備える電子装置。

【請求項2】

前記処理部は、前記データの集合に含まれる、複数の前記無線信号を受信した時刻のうち、最も早い時刻を第1時刻、最も遅い時刻を第2時刻とし、  
前記第1時刻および前記第2時刻の間の時間差に応じて、前記第1移動体および前記第2移動体の状態を、すれ違い、追い抜き、および少なくとも一時共に停止のうち少なくとも1つから判定する、  
請求項1に記載の電子装置。

【請求項3】

前記第1無線装置は第1無線信号を送信し、前記第2無線装置は第2無線信号を送信するものであって、

前記収集部は、前記第 2 無線装置が前記第 1 無線信号を受信した時刻を少なくとも含む第 1 データ、および前記第 1 無線装置が前記第 2 無線信号を受信した時刻を少なくとも含む第 2 データを収集する、  
請求項 2 に記載の電子装置。

【請求項 4】

前記第 1 データおよび前記第 2 データは、前記第 1 無線装置を識別する第 1 情報および前記第 2 無線装置を識別する第 2 情報を含み、

前記処理部は、少なくとも前記第 1 情報から、前記第 1 無線装置と前記第 1 移動体とを対応させ、少なくとも前記第 2 情報から、前記第 2 無線装置と前記第 2 移動体とを対応させる、

請求項 3 に記載の電子装置。

10

【請求項 5】

前記第 1 データは、前記第 1 移動体に搭載される第 1 中継器を識別する第 3 情報を含み、前記第 2 データは、前記第 2 移動体に搭載される第 2 中継器を識別する第 4 情報を含み、前記処理部は、少なくとも前記第 3 情報から、前記第 1 中継器と前記第 1 移動体を対応させ、少なくとも前記第 4 情報から、前記第 2 中継器と前記第 2 移動体を対応させる、  
請求項 3 または 4 に記載の電子装置。

【請求項 6】

前記第 1 無線信号および前記第 2 無線信号は報知信号である、  
請求項 3 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の電子装置。

20

【請求項 7】

前記処理部は、前記時間差が第 2 時間未満であった場合、前記第 1 時刻および前記第 2 時刻の間における、前記第 1 移動体および前記第 2 移動体の状態は、すれ違いであると判定する、

請求項 2 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の電子装置。

【請求項 8】

前記処理部は、前記時間差が第 2 時間以上であり第 3 時間以下であった場合、前記第 1 時刻および前記第 2 時刻の間における、前記第 1 移動体および前記第 2 移動体の状態は追い抜きであると判定する、

請求項 2 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の電子装置。

30

【請求項 9】

前記処理部は、前記時間差が第 3 時間より大きい場合、前記第 1 時刻および前記第 2 時刻の間における、前記第 1 移動体および前記第 2 移動体の状態は少なくとも一時共に停止であると判定する、

請求項 2 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の電子装置。

【請求項 10】

前記処理部が判定した、前記第 1 移動体および前記第 2 移動体の状態を示す第 5 情報を保持する記憶部と、

前記第 5 情報を出力する出力部をさらに備える、

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の電子装置。

40

【請求項 11】

前記収集部は、セルラ網を使用して前記第 1 無線装置または前記第 2 無線装置が無線信号を受信した時刻を少なくとも含むデータを複数収集する、

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 つに記載の電子装置。

【請求項 12】

前記第 1 無線装置は少なくとも 1 台の無線装置であり、前記第 2 無線装置は少なくとも 1 台の無線装置である、

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 つに記載の電子装置。

【請求項 13】

前記第 1 中継器は少なくとも 1 台の中継器であり、前記第 2 中継器は少なくとも 1 台の中

50

継器である、  
請求項 5 に記載の電子装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 つに記載の電子装置と、  
前記第 1 無線装置と、前記第 2 無線装置とを備える、  
電子システム。

【請求項 1 5】

前記第 1 移動体と、  
前記第 2 移動体と、  
をさらに備える、

10

請求項 1 4 に記載の電子システム。

【請求項 1 6】

第 1 移動体に搭載される第 1 無線装置と第 2 移動体に搭載される第 2 無線装置との間の無線通信において、前記第 1 無線装置または前記第 2 無線装置が無線信号を受信した時刻を少なくとも含むデータを複数収集し、  
複数の前記無線信号を受信した時刻のうち、隣り合う時刻が第 1 時間以内であるデータの集合に含まれる、2 つの前記無線信号を受信した時刻の間の時間差に応じて、前記第 1 移動体および前記第 2 移動体の状態を、すれ違い、追い抜き、および少なくとも一時共に停止のうち少なくとも 1 つから判定する、  
方法。

20

【請求項 1 7】

第 1 移動体に搭載される第 1 無線装置と第 2 移動体に搭載される第 2 無線装置との間の無線通信において、前記第 1 無線装置または前記第 2 無線装置が無線信号を受信した時刻を少なくとも含むデータを複数収集させ、  
複数の前記無線信号を受信した時刻のうち、隣り合う時刻が第 1 時間以内であるデータの集合に含まれる、2 つの前記無線信号を受信した時刻の間の時間差に応じて、前記第 1 移動体および前記第 2 移動体の状態を、すれ違い、追い抜き、および少なくとも一時共に停止のうち少なくとも 1 つから判定させる、  
プログラム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、電子装置、電子システム、方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

移動体の位置を検出するために、全地球航法衛星システム (GNSS: Global Navigation Satellite System) に様々な情報を併用している。移動体に搭載されている設備機器を利用して、移動体の状態を判定することができる電子装置、方法およびプログラムが望まれる。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2010 - 012932 号公報  
特許第 5666737 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の実施形態が解決しようとする課題は、移動体に搭載された設備機器を利用して、複数の移動体の状態の判定を行う電子装置、方法およびプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 0 5 】

上記課題を解決するために、実施形態の電子装置は、第 1 移動体に搭載される第 1 無線装置と第 2 移動体に搭載される第 2 無線装置との間の無線通信において、前記第 1 無線装置または前記第 2 無線装置が無線信号を受信した時刻を少なくとも含むデータを複数収集する収集部と、複数の前記無線信号を受信した時刻のうち、隣り合う時刻が第 1 時間以内であるデータの集合に含まれる、2 つの前記無線信号を受信した時刻の時間差に応じて、前記第 1 移動体および前記第 2 移動体の状態を、すれ違い、追い抜き、および少なくとも一時共に停止のうち少なくとも 1 つから判定する処理部を備える。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 6 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態における複数の移動体の状態を判定するシステム図。

【 図 2 】 第 1 の実施形態における設備機器の構成図。

【 図 3 】 第 1 の実施形態における設備機器が生成するデータのフォーマット。

【 図 4 】 第 1 の実施形態における中継器の構成図。

【 図 5 】 第 1 の実施形態における中継器が送信するデータのフォーマット。

【 図 6 】 第 1 の実施形態における電子装置の構成図。

【 図 7 】 第 1 の実施形態における設備機器のフローチャート。

【 図 8 】 第 1 の実施形態における中継器のフローチャート。

【 図 9 】 第 1 の実施形態における電子装置のフローチャート。

【 図 1 0 】 第 1 の実施形態における電子装置のデータの処理を説明するための図。

【 図 1 1 】 第 1 の実施形態における複数の移動体の状態の判定を説明するための図。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 0 7 】

以下、発明を実施するための実施形態について説明する。

## 【 0 0 0 8 】

( 第 1 の実施形態 )

図 1 は、第 1 の実施形態における複数の移動体の状態を判定するシステム図である。移動体 2 0 0 は地上を走行する車両であれば任意でよいが、ここでは移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B は軌道 6 0 0 A、6 0 0 B 上を走行する列車である。列車には複数の設備機器、例えばモータやインバータ、空調機などがある。移動体 2 0 0 A の複数の設備機器 3 0 0 A、3 0 0 B はそれぞれ無線装置を搭載している。また移動体 2 0 0 B の複数の設備機器 3 0 0 C および 3 0 0 D もそれぞれ無線装置を搭載している。

## 【 0 0 0 9 】

設備機器 3 0 0 A、3 0 0 B、3 0 0 C および 3 0 0 D には自らを識別する情報があらかじめ割り当てられているものとする。各設備機器の無線装置は、自らを識別する情報を含む報知信号を一定時間間隔ごとに送信し、かつ他の設備機器が送信した報知信号を受信することができる。

## 【 0 0 1 0 】

設備機器 3 0 0 A、3 0 0 B は、自らが搭載された移動体 2 0 0 A とは異なる移動体 2 0 0 B に搭載された、設備機器 3 0 0 C または 3 0 0 D が送信した報知信号を受信した場合、この報知信号を受信したことおよびその受信時刻を含むデータを生成し、中継器 4 0 0 A を通じて電子装置 1 0 0 に送信する。同様に、設備機器 3 0 0 C、3 0 0 D は、自らが搭載された移動体 2 0 0 B とは異なる移動体 2 0 0 A に搭載された、設備機器 3 0 0 A または 3 0 0 B が送信した報知信号を受信した場合、この報知信号を受信したこと、およびその受信時刻を含むデータを生成し、中継器 4 0 0 B を通じて電子装置 1 0 0 に送信する。

## 【 0 0 1 1 】

電子装置 1 0 0 は、設備機器 3 0 0 A、3 0 0 B、3 0 0 C、3 0 0 D が作成した多数のデータを解析・分類することで、移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B の状態を判定する。例えば、移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B からのデータがある時間帯に密集しているか否か(密集データ群)を検出することにより、移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B が接近している状態

10

20

30

40

50

であった可能性が高いなどと判定することができる。

【 0 0 1 2 】

次に、電子装置 1 0 0、設備機器 3 0 0 A、および中継器 4 0 0 A の構成を図 2 から図 6 を用いて説明する。

【 0 0 1 3 】

まず、移動体 2 0 0 A の設備機器 3 0 0 A について図 2 および図 3 を用いて説明する。設備機器 3 0 0 A は、記憶部 3 0 1 A、処理部 3 0 2 A、駆動部 3 0 3 A、入力部 3 0 4 A、および無線装置 3 1 0 A を備える。駆動部 3 0 3 A を除く構成は、L S I などを実装される。

【 0 0 1 4 】

無線装置 3 1 0 A は送信部 3 1 1 A および受信部 3 1 2 A を備える。送信部 3 1 1 A は、記憶部 3 0 1 A に保持されている設備機器 3 0 0 A を識別する情報を含んだ報知信号を定期的（例えば 1 0 0 ミリ秒に 1 回）に周囲に送信する。この報知信号は、例えばビーコンなどであり、報知信号が届く範囲内に存在する設備機器 3 0 0 A 以外の他の設備機器に受信され、この他の設備機器においてデータの生成に使われる。また送信部 3 1 1 A は、処理部 3 0 2 A で生成したデータを中継器 4 0 0 A に送信する。これらの送信は、送信部 3 1 1 A に備えられたアンテナで行われる。

【 0 0 1 5 】

受信部 3 1 2 A は、報知信号が届く範囲内に存在する設備機器 3 0 0 A 以外の他の設備機器から、この他の設備機器を識別する情報を含む報知信号を受信する。受信部 3 1 2 A は、この報知信号を受信可能であればいつでも受信することが可能である。また、受信部 3 1 2 A はユーザから設備機器 3 0 0 A に対する指示を受信する。この指示は処理部 3 0 2 A に送られ、駆動部 3 0 3 A を駆動させる指令の生成に使われる。受信部 3 1 2 A は、これらの信号および指示を備えられたアンテナで受信し、ともに処理部 3 0 2 A に送る。

【 0 0 1 6 】

記憶部 3 0 1 A は、設備機器 3 0 0 A を識別する情報を保持する。この情報は、送信部 3 1 1 A が報知信号を送信する際に使われる。また、記憶部 3 0 1 A は、移動体 2 0 0 A に搭載された設備機器、すなわち設備機器 3 0 0 B を識別する情報も保持する。この情報から処理部は、受信した報知信号の送信元の設備機器が、移動体 2 0 0 A とは異なる移動体に搭載された設備機器がどうか確認する。記憶部 3 0 1 A はデータを保持する任意の装置であり、例えば R A M や R O M、H D D、S S D などである。

【 0 0 1 7 】

処理部 3 0 2 A は、受信部 3 1 2 A が受信した他の設備機器の報知信号から、この報知信号を受信したことを示す情報およびこの報知信号を受信した時刻を含むデータを生成し、送信部 3 1 1 A に送る。この信号を受信したことを示す情報とは、この信号の送信元の設備機器を識別する情報（例えば B S S I D）、この信号を受信した設備機器（すなわち設備機器 3 0 0 A）を識別する情報（例えば B S S I D）が含まれる。すなわち、処理部 3 0 2 A が生成するデータとは、図 3 に示す報知信号を受信した設備機器（設備機器 3 0 0 A）を識別する情報、この報知信号を送信した設備機器を識別する情報、およびこの報知信号を受信した時刻の情報が含まれる内部データである。この内部データは、報知信号を受信した時刻に、報知信号を送信した設備機器および報知信号を受信した設備機器が、送信された報知信号が届く範囲内に存在することを表している。この際、処理部 3 0 2 A は、記憶部 3 0 1 A にあらかじめ保持された移動体 2 0 0 A の設備機器 3 0 0 A 以外の設備機器 3 0 0 B の識別情報から、受信部 3 1 2 A が受信した他の設備機器の報知信号が、移動体 2 0 0 A 内の設備機器 2 0 0 B からの報知信号である場合にはデータ生成を中止しても良い。処理部 3 0 2 A で生成されたデータを内部データとして送信部 3 1 1 A から中継器 4 0 0 A に送信する。また、処理部 3 0 2 A は入力部 3 0 4 に情報が入力された場合、入力された情報にしたがって駆動部 3 0 3 A を駆動させる指令を生成し、駆動部 3 0 3 A に送る。

【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

駆動部 303A は、処理部 302A から送られた指令の通りに駆動する。例えば、設備機器 300A が設備機器モータに対応する場合であれば、指令の通りの出力となるようにモータを駆動する。

【0019】

入力部 304A は、ユーザにより入力された指示を受け付ける。例えば、設備機器 300A が設備機器空調機に対応する場合であれば、設定温度の入力、運転の開始指示、運転の終了指示などを受け付ける。これらの指示は処理部 302A に送られ、駆動部 303A を駆動させる指令の生成に使われる。

【0020】

以上、設備機器 300A の構成を説明したが、設備機器 300B、300C、および 300D も同様の構成であり、以降末尾のアルファベットでどの設備機器の部位かを表現することにする。例えば、設備機器 300B は記憶部 301B、処理部 302B、駆動部 303B、入力部 304B、無線装置 310B を備える。この無線装置 310B は送信部 311B および受信部 312B を備える。ただし、それぞれの送信部は、設備機器が搭載された移動体の中継器にそれぞれの処理部が生成した内部データを送信する。すなわち、送信部 311A および 311B は移動体 200A に搭載された中継器 400A に内部データを送信し、送信部 311C および 311D は移動体 200B に搭載された中継器 400B に内部データを送信する。

10

【0021】

なお、設備機器 300A は自らの駆動状況を記録および送信することが可能な設備機器である。例えば、設備機器 300A がモータに対応するものであれば時刻とその時刻におけるモータの回転数や出力などを記録し、記録および送信することができる。設備機器 300A が空調機器に対応するものであれば時刻とその時刻における列車内の温度や空調機の設定温度などを記録し、記録および送信することができる。このような設備機器は IoT 機器と呼ばれる。本実施形態では設備機器 300A に、設備機器 300A 以外の設備機器からの信号を受信したことを示す情報およびこの信号を受信した時刻を含む内部データを生成させる。

20

【0022】

次に、データの中継する中継器 400A について図 4 および図 5 を用いて説明する。中継器 400A は受信部 401A、処理部 402A、記憶部 403A、送信部 404A、入力部 405A を備える。これらの構成は、LSI などを実装される。

30

【0023】

受信部 401A は、設備機器 300A および 300B が生成したデータを含むパケットを無線通信によって受信する（以下、内部データと呼ぶ）。受信部 401A はこの内部データを処理部 402A に送る。内部データの受信は、受信部 401A に備えられたアンテナで行われる。

【0024】

処理部 402A は、受信部 401A から送られてきた内部データに、中継器 400A を識別する情報を付加した外部データとし、記憶部 403A に保持させる。すなわち、処理部 402A が記憶部 403A に保持させるデータとは、図 5 に示す報知信号を受信した設備機器を識別する情報、この報知信号を送信した設備機器を識別する情報、この報知信号を受信した時刻の情報、この内部データを受信した中継器（400A）を識別する情報が含まれる外部データである。また、処理部 402A は、この外部データを電子装置 100 に送信するタイミングを決定する。処理部 402A はこのタイミングが来たら記憶部 403A に保持されている外部データを電子装置 100 に向けて送信するように送信部 404A に対して指令を送る。

40

【0025】

記憶部 403A は、処理部 402A から送られた外部データを保持する。記憶部 403A はデータを保持する任意の装置であり、例えば RAM や ROM、HDD、SSD などである。

50

## 【 0 0 2 6 】

送信部 4 0 4 A は、処理部 4 0 2 A から指令を受けて記憶部 4 0 3 A に保持されている外部データを電子装置 1 0 0 に向けて送信する。この送信は、送信部 4 0 4 A に備えられたアンテナで行われる。

## 【 0 0 2 7 】

入力部 4 0 5 A は、ユーザにより入力された指示を受け付ける。例えば、動作の開始指示、動作の終了指示や指定された時刻に記憶部 4 0 3 A に保持されている外部データを電子装置 1 0 0 に向けて送信する指示などを受け付ける。これらの指示は処理部 3 0 2 A に送られ、駆動部 3 0 3 A を駆動させる指令の生成や送信部 4 0 4 A に対する指令の生成に使われる。

## 【 0 0 2 8 】

以上、中継器 4 0 0 A の構成を説明したが、中継器 4 0 0 B の構成も同様であり、以降末尾のアルファベットでどちらの中継器の部位かを表現することにする。すなわち、中継器 4 0 0 B は受信部 4 0 1 B、処理部 4 0 2 B、記憶部 4 0 3 B、送信部 4 0 4 B、入力部 4 0 5 B を備える。ただし、それぞれの受信部は、中継器が搭載された移動体と同じ移動体に搭載された設備機器から内部データを受信する。すなわち、受信部 4 0 1 A は移動体 2 0 0 A に搭載された設備機器 3 0 0 A および 3 0 0 B から内部データを受信し、受信部 4 0 2 B は移動体 2 0 0 B に搭載された設備機器 3 0 0 C および 3 0 0 D から内部データを受信する。

## 【 0 0 2 9 】

次に、中継器から受信した外部データから移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B の状態を判定する電子装置 1 0 0 について図 6 を用いて説明する。電子装置 1 0 0 は受信部 1 0 1、記憶部 1 0 2、処理部 1 0 3、出力部 1 0 4、入力部 1 0 5 を備える。これらの構成は、L S I などを実装される。

## 【 0 0 3 0 】

受信部 1 0 1 は、中継器 4 0 0 A および中継器 4 0 0 B から外部データを受信する。この外部データは処理部 1 0 3 において移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B の状態の判定に使われる。受信部 1 0 1 はこの外部データを処理部 1 0 3 に送る。この外部データの受信は、受信部 1 0 1 に備えられたアンテナで行われる。

## 【 0 0 3 1 】

記憶部 1 0 2 は、あらかじめ設備機器 3 0 0 A から 3 0 0 D および中継器 4 0 0 A、4 0 0 B を識別する情報と、移動体 2 0 0 A、2 0 0 B を表す情報とを紐づけたリストを記憶している。移動体 2 0 0 A、2 0 0 B を表す情報は任意であり、例えば移動体 2 0 0 A および 3 0 0 B のそれぞれの車両番号などである。記憶部 1 0 2 はデータを保持する任意の装置であり、例えば R A M や R O M、H D D、S S D などである。

## 【 0 0 3 2 】

処理部 1 0 3 は、受信部 1 0 1 から送られたこの外部データについて、記憶部 1 0 2 のリストを用いてデータの処理を行い、移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B の状態を判定する。処理部 1 0 3 は、判定した移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B の状態を示す判定情報を記憶部 1 0 2 に保持させる。また、処理部 1 0 3 はこの判定情報を外部に出力するための表示情報を生成する。この表示情報は、出力部 1 0 4 を通じて外部の機器に出力される。また処理部 1 0 3 は、外部データを利用して複数の移動体の状態を判定処理している途中のデータや判定結果などを記憶部 1 0 2 に保持させることができる。

## 【 0 0 3 3 】

出力部 1 0 4 は、処理部 1 0 3 から送られた表示情報を外部の機器に出力する。この出力は備えられたアンテナにより無線で出力してもよいし、有線で出力するようにしてもよい。

## 【 0 0 3 4 】

入力部 1 0 5 は、ユーザにより入力された指示を受け付ける。例えば、動作の開始指示、動作の終了指示や表示情報を生成して出力する指示などを受け付ける。これらの指示は処理部 3 0 2 A に送られ、駆動部 3 0 3 A を駆動させる指令の生成や送信部 4 0 4 A に対す

10

20

30

40

50

る指令の生成に使われる。

#### 【0035】

以上に電子装置100、設備機器300A、および中継器400Aの構成を説明した。次に、電子装置100、設備機器300A、および中継器400Aの動作を図7から図9を用いて説明する。例として、図1のように2台の移動体200Aおよび200Bの状態を判定する場合を説明する。

#### 【0036】

まず、設備機器300Aの動作について図7を用いて説明する。なお、設備機器300Aに内蔵されている無線装置310Aは無線LANを用いて通信を行う、IEEE 802.11nに準拠した無線装置であり、今後制定される規格を含むものとする。また、無線装置310AはWi-Fi(登録商標) EasyMeshの規格を満たしている装置である。また、設備機器を識別する情報とはBSSIDであり、あるものとするが、これに限定されない。設備機器を識別する情報であれば任意でよく、例えばSSIDなどであってもよい。また、報知信号とはビーコンであるものとするが、これに限定されない。設備機器を識別する情報が含まれていれば任意でよく、例えば自身の駆動状況の記録情報が含まれた信号であってもよい。設備機器300Aの動作を以下に説明するが、設備機器300Bから300Dに関しても同様の動作を行う。

#### 【0037】

まず、送信部311Aは現在の時刻が自身のBSSID、すなわち設備機器300AのBSSIDを含む報知信号を送信する時刻であることを確認する(ステップS101)。この時刻は任意に設定可能であり、一定時間間隔となるように設定してもよい。現在の時刻が報知信号を送信する時刻ではない場合(ステップS101:No)、ステップS101に戻る。

#### 【0038】

一方、現在の時刻が報知信号を送信する時刻の場合(ステップS101:Yes)、送信部311Aは自身のBSSID、すなわち設備機器300AのBSSIDを含む報知信号を周囲に送信する(ステップS102)。以降のステップS103からS106の間にも、この報知信号を送信する時刻となった場合、送信部311Aはこの報知信号を送信するようにしてもよい。

#### 【0039】

次に、受信部312Aは自身以外の設備機器、すなわち設備機器300Bから300DのBSSIDを含んだ報知信号の受信を試みる(ステップS103)。無線装置310AがWi-Fi EasyMeshの規格を満たしている装置であるため、送信部311Aは設備機器300AのBSSIDを含んだ報知信号を送信し、受信部312Aは設備機器300A以外の設備機器のBSSIDを含んだ報知信号を受信することが可能である。なお、使用可能な規格はこれに限定されない。自身を識別する情報を送信しつつ他の設備機器を識別する情報を含む信号を受信できる規格であれば任意である。例えば、IEEE 802.11のアドホックモードや、Wi-SUN(Wireless Smart Utility Network)などを用いてもよい。

#### 【0040】

受信部312Aがこの報知信号を受信できなかった場合(ステップS103:No)、ステップS101に戻る。一方、受信部312Aがこの報知信号を受信した場合(ステップS103:Yes)、受信部312Aは処理部302Aにこの報知信号を送る。

#### 【0041】

次に、処理部302Aは、受信部312Aから送られた報知信号に含まれるBSSIDが、記憶部301Aに保持されている同じ移動体に搭載された設備機器のBSSIDでないかを確認する。すなわち、この報知信号に設備機器300BのBSSIDが含まれるかを確認する。処理部302Aは、この報知信号に設備機器300BのBSSIDが含まれている場合、この報知信号を破棄し、異なる移動体に搭載された設備機器のBSSIDが含まれる報知信号を抽出する(ステップS104)。すなわち処理部302Aは、設備機器

10

20

30

40

50

300Cまたは300DのBSSIDが含まれる報知信号を抽出する。

【0042】

次に、処理部302Aは、ステップS104で抽出した報知信号から、異なる移動体に搭載された設備機器からの報知信号を受信したことを示す情報およびこの報知信号を受信した時刻を含んだ内部データを生成する(ステップS105)。この内部データには、報知信号の送信元である異なる移動体に搭載された設備機器のBSSID、報知信号を受信した設備機器300AのBSSID、および報知信号を受信した時刻が含まれている。処理部302Aは、この内部データを送信部311Aに送る。

【0043】

次に、送信部311Aは、処理部302Aから送られた内部データを設備機器300Aが搭載された移動体の中継器400Aに送信する(ステップS106)。

【0044】

次に、処理部302Aは終了指令が入力されているか確認する(ステップS107)。この終了指令は、設備機器300Aが現在処理しているフローで動作を終了することを指示しており、ユーザからの入力部304Aに対する入力などで届けられる。受信部312Aに対する送信などで届けられてもよい。

【0045】

この終了指令が入力されていない場合(ステップS107:No)、ステップS101に戻る。一方、この終了指令が入力されている場合(ステップS107:Yes)、フローは終了する。この終了指令によって、設備機器300Aは直ちに動作を終了するようにしてもよい。

【0046】

設備機器300Bから300Dについても同様であるが、送信部311Bから312Dの内部データの送信先が一部異なる。設備機器300Bは移動体200Aに搭載されているので、送信部311Bは送信部311Aと同様に中継器400Aに内部データを送信する。設備機器300Cおよび300Dは移動体200Bに搭載されているので、送信部311Cおよび312Dは中継器400Bに内部データを送信する。

【0047】

次に、中継器400Aの動作について図8を用いて説明する。なお、中継器400Aは、設備機器300Aおよび300Bと無線LANを用いて通信を行う、IEEE 802.11準拠の通信装置であり、今後制定される規格を含むものとする。また、中継器400Aは電子装置100とはセルラ網を用いて通信を行うものとする。このセルラ網は、例えば3G、4G、LTE、5Gなどの規格を満たしており、今後制定される規格を含むものとする。また、この中継器400Aを識別する情報はBSSIDであるものとする。中継器400Aの動作を以下に説明するが、中継器400Bについても同様の動作を行う。

【0048】

まず受信部401Aは、同じ移動体に搭載された設備機器の無線装置、すなわち無線装置310Aおよび310Bから、設備機器300Aおよび300Bがそれぞれ生成した内部データを、無線LANを用いて受信を試みる(ステップS201)。受信するこの内部データがなかった場合(ステップS201:No)、ステップS201に戻る。

【0049】

一方、受信部401Aがこの内部データを受信した場合(ステップS201:Yes)、受信部401Aは処理部402Aにこの内部データを送る。処理部402Aは、この内部データに中継器400Aを識別するBSSIDを付加して外部データとし、記憶部403Aに保持させる(ステップS202)。すなわち、記憶部403Aに保持される外部データは、報知信号を受信した設備機器のBSSID、この報知信号を送信した設備機器のBSSID、この報知信号を受信した時刻、および中継器400AのBSSIDが含まれている。この外部データは一定の量だけ記憶部403に蓄積し、電子装置100に送信される。

【0050】

10

20

30

40

50

また、処理部 4 0 2 A は、外部の記憶部に情報や外部データを保持させるようにしてもよい。外部の記憶部とは例えば外付けの HDD、SSD およびインターネットのクラウドなどである。この場合、中継器 4 0 0 A は記憶部 4 0 3 A を備えていなくてもよい。

【 0 0 5 1 】

次に、処理部 4 0 2 A は、この外部データを電子装置 1 0 0 に送信するタイミングが判断する（ステップ S 2 0 3）。処理部 4 0 2 A が行う判断の手段は、記憶部 4 0 3 A に保持されている外部データの量が一定量を超えているかどうかで判断してもよいし、前回電子装置 1 0 0 に外部データを送信してから一定の時間が経過したかどうかで判断してもよい。また、入力部 4 0 5 A にこの外部データを送信する指示が入力されているか、設備機器 1 0 0 から外部データを送信するように指示を受信したかで判断するようにしてもよい。

10

【 0 0 5 2 】

処理部 4 0 2 A がこの外部データを電子装置 1 0 0 に送信するタイミングではないと判断した場合（ステップ S 2 0 3 : N o）、ステップ S 2 0 1 に戻る。

【 0 0 5 3 】

一方、処理部 4 0 2 A がこの外部データを電子装置 1 0 0 に送信するタイミングであると判断した場合（ステップ S 2 0 3 : Y e s）、処理部 4 0 2 A は送信部 4 0 4 A に、記憶部 4 0 3 A に保持されている外部データを電子装置 1 0 0 に送信するよう指令する。

【 0 0 5 4 】

処理部 4 0 2 A から指令を受けた送信部 4 0 4 A は、記憶部 4 0 3 A に保持されている外部データを、セルラ網を用いて電子装置 1 0 0 に送信する（ステップ S 2 0 4）。

20

【 0 0 5 5 】

次に、処理部 4 0 2 A は終了指令が入力されているか確認する（ステップ S 2 0 5）。この終了指令は、中継器 4 0 0 A が現在処理しているフローで動作を終了することを指示しており、ユーザからの入力部 4 0 5 A に対する入力などで届けられる。受信部 4 0 1 A に対する送信などで届けられてもよい。

【 0 0 5 6 】

この終了指令が入力されていない場合（ステップ S 2 0 5 : N o）、ステップ S 2 0 1 に戻る。一方、この終了指令が入力されている場合（ステップ S 2 0 7 : Y e s）、フローは終了する。この終了指令によって、中継器 4 0 0 A は直ちに動作を終了するようにしてもよい。

30

【 0 0 5 7 】

中継器 4 0 0 B についても同様であるが、受信部 4 0 1 B は、同じ移動体に搭載された設備機器からデータを受信するので、設備機器 3 0 0 C および 3 0 0 D から、内部データを受信する。

【 0 0 5 8 】

次に、電子装置 1 0 0 の動作について図 9 から図 1 1 を用いて説明する。なお、電子装置 1 0 0 は、中継器 4 0 0 A および 4 0 0 B とセルラ網を用いて通信を行うものとする。このセルラ網は、例えば 3 G、4 G、LTE、5 G などの規格を満たしており、今後制定される規格を含むものとする。

【 0 0 5 9 】

まず、受信部 1 0 3 は中継器 4 0 0 A および 4 0 0 B から外部データの受信を行う。処理部 1 0 3 は、受信したこの外部データを記憶部 1 0 2 に保持させる。処理部 1 0 3 は、外部の記憶部に情報や外部データを保持させるようにしてもよい。この場合、電子装置 1 0 0 は記憶部 1 0 2 を備えていなくてもよい。

40

【 0 0 6 0 】

次に、処理部 1 0 3 は判定開始指令が入力されているか確認する（ステップ S 3 0 2）。この判定開始指令は、処理部 1 0 3 に記憶部 1 0 2 に保持されている外部データを用いて、2 台の移動体の状態の判定を行うように指示する。例えば、ある時間帯における移動体 2 0 0 A と 2 0 0 B の状態を判定したい場合には、判定開始指令として入力部 1 0 5 から条件が入力される。この条件は、移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B を表す情報である車両番

50

号と、当該時間帯の開始時刻および終了時刻などである。ここで、移動体を表す情報とは、車両番号や編成番号などが挙げられるが、これらの場合に限定されるものではない。

【0061】

この判定開始指令は、受信部103に対する送信などで届けられてもよく、内部でタイマを持ち、所定の間隔で定期的に指令を発生させても良い。この判定開始指令が届いていない場合(ステップS302:No)、ステップS301に戻る。

【0062】

一方、この判定開始指令が届いている場合(ステップS302:Yes)、処理部103は2台の移動体の状態を判定するルーチンに入る。ここで記憶部102は、外部データの他に、あらかじめ移動体と設備機器とを対応させるリストを保持している。例えば、図1に示すような移動体200Aは、設備機器300A、300Bを持っているので、記憶部102は移動体200Aの車両番号と設備機器300AのBSSIDおよび設備機器300BのBSSIDとを対応させたリストを保持している。同様に移動体200Bについて、記憶部102は移動体200Bの車両番号と設備機器300CのBSSID、300DのBSSIDとを対応させたリストを保持しているとする。

【0063】

2台の移動体の状態を判定するルーチンとして、まず処理部103は記憶部102に保持されている外部データを時刻順に配置し、密集データ群を検知する。(ステップS303)。また、処理部103はこの密集データ群から、先頭のデータおよび末尾のデータを検出する。

【0064】

具体的には、処理部103はリストを使って条件に該当する移動体の設備機器のBSSIDを求め、記憶部102内にある外部データのうち、報知信号の送信元として設備機器300Cまたは300DのBSSIDを含み、開始時刻と終了時刻の間に、この報知信号を受信した設備機器として設備機器300Aまたは300BのBSSIDが含まれるデータを第1データとして取り出す。また、処理部103はこの外部データのうち、開始時刻と終了時刻の間に、報知信号の送信元として設備機器300Aまたは300BのBSSIDを含み、この報知信号を受信した設備機器として設備機器300Cまたは300DのBSSIDを含むデータを第2データとして取り出す。

【0065】

次に、処理部103は、これらの第1データおよび第2データを、それぞれのデータに含まれる報知信号を受信した時刻順に配列する。配列された第1データおよび第2データの一例を、図10に表す。上向きの矢印は第1データを、下向きの矢印は第2データを表す。

【0066】

次に、処理部103は配列された第1データおよび第2データから、密集データ群を検知する。具体的には、処理部103は隣り合う第1データまたは第2データの時間間隔が $t_1$ 以内で連続するデータの集合を、密集データ群とする。この時間間隔 $t_1$ は処理部103で決定する任意の時間間隔である。 $t_1$ を設ける理由は、処理部103が以前(例えば数日前)の移動体200Aおよび200Bが、報知信号が届く範囲内に存在する記録を用いてしまうと、密集データ群の検出に適当ではないためである。

【0067】

次に、処理部103はこの密集データ群から、先頭のデータおよび末尾のデータを検知する。処理部103は、この密集データ群に含まれるデータのうち、前の時間で $t_1$ 以内に隣り合う第1データまたは第2データが存在しないデータを先頭のデータとする。図10では、先頭のデータは時刻 $T_1$ のデータである。また、処理部103は、この密集データ群に含まれるデータのうち、後ろの時間で $t_1$ 以内に隣り合う第1データまたは第2データが存在しないデータを末尾のデータとする。図10では、末尾のデータは時刻 $T_2$ のデータである。

【0068】

以上から、処理部103は記憶部102に保持されている外部データを時刻順に配置し、

10

20

30

40

50

密集データ群、先頭のデータ、および末尾のデータを検知する。また、処理部103は第1データおよび第2データのいずれか一方のデータのみを取り出して密集データ群、先頭のデータ、および末尾のデータを検知するようにしてもよい。

【0069】

次に、処理部103は、2台の移動体の状態を判定する。(ステップS304)。すなわち、処理部103は、先頭のデータに含まれる時刻から末尾のデータに含まれる時刻まで、移動体200Aおよび200Bが、報知信号が届く範囲内に存在すると判定する。図10では、処理部103は時刻 $T_1$ から $T_2$ まで、移動体200Aおよび200Bはこの範囲内に存在すると判定する。

【0070】

このとき、処理部103は、移動体200Aおよび200Bの状態を詳細に判定するようにしてもよい。処理部103は、先頭のデータに含まれる時刻および末尾のデータに含まれる時刻から密集データ群の時間 $t_R$ を算出する。図10では、処理部103は時刻 $T_1$ から時刻 $T_2$ までの時間を $t_R$ として算出する。この $t_R$ の長さで、2台の移動体にすれ違いがあったか、追い抜きがあったか、少なくとも一時共に停止があったかを判定するようにしてもよい。

【0071】

処理部103は、2台の移動体の状態の詳細な判定として、すれ違い、追い抜き、少なくとも一時共に停止の3種類から判定する。この3種類の状態について、図11を用いて説明する。

【0072】

すれ違いとは、図1のように2台の移動体がそれぞれ逆方向に進行している場合において、報知信号が届く範囲内に存在する場合に判定される。ここで、一方の移動体が停止している場合は含まれない。処理部103は、移動体が基準とする速度で走行している場合、この範囲内を通過するまでにかかる時間を図11の $t_2$ とあらかじめ決定しておく。すれ違いの場合、一方の移動体に対する他方の相対速度は、この基準とする速度より速くなる。よって、 $t_R$ が $t_2$ より短い場合、処理部103は2台の移動体にすれ違いがあったと判定する。基準とする速度は任意であるが、例えば移動体の平均速度などである。

【0073】

追い抜きとは、2台の移動体がそれぞれ同じ方向に進行している場合において、報知信号が届く範囲内に存在する場合に判定される。追い抜きは、一方の移動体が停止している場合を含む。追い抜きの場合、一方の移動体に対する他方の相対速度は、基準とする速度より遅くなる。処理部103は、 $t_2$ より長い時間である $t_3$ をあらかじめ決定しておく。 $t_R$ が $t_2$ 以上であり $t_3$ 以下である場合、処理部103は一方の移動体他方の移動体を追い抜くことを意味する、追い抜きがあったと判定する。 $t_3$ は任意であるが、例えば、移動体が基準とする速度の $1/4$ で走行している場合において、この範囲内を通過するまでにかかる時間などである。

【0074】

少なくとも一時共に停止とは、2台の移動体がともに、報知信号が届く範囲内において停止している時間があると判断される場合に判定される。少なくとも一時共に停止の場合、2台の移動体は一定の時間停止しており、この一定時間後に動き出してこの範囲内に存在しなくなる。例えば、列車における駅の停車の場合である。 $t_R$ が $t_3$ より長い場合、処理部103は2台の移動体とともに少なくとも一時共に停止と判定する。

【0075】

処理部103は、すれ違いか、追い抜きか、少なくとも一時共に停止かのいずれか1つを判定するようにしてもよいし、すれ違いまたは追い抜きなど複数の選択肢を合わせて判定するようにしてもよい。

【0076】

以上から、処理部103は、2台の移動体の状態を判定する。処理部103は、この2台の移動体の状態を判定した判定情報を記憶部102に保持させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 7 】

次に処理部 1 0 3 は、外部の機器または入力部 1 0 5 から判定情報を出力する指令を受けていないか確認する（ステップ S 3 0 5）。この出力する指令を受けていない場合（ステップ S 3 0 5 : N o）、ステップ S 3 0 8 へ進む。

## 【 0 0 7 8 】

一方、この出力する指令を受けている場合（ステップ S 3 0 5 : Y e s）、処理部 1 0 3 は、判定情報から、外部の機器に出力するための表示情報を生成する（ステップ S 3 0 6）。この表示情報は図 1 0 のように画像で表すようにしてもよいし、単に判定情報を文字で表すものでもよい。また、この判定情報を外部の機器でデータとして扱うためにデータフォーマットを整えたものでもよい。この表示情報は、出力部 1 0 4 に出力する指令とあわせて送られる。出力部 1 0 4 は、処理部 1 0 3 から送られた表示情報を外部の機器に出力する（ステップ S 3 0 7）。この出力は備えられたアンテナにより無線で出力してもよいし、有線で出力するようにしてもよい。

10

## 【 0 0 7 9 】

次に、入力部 1 0 5 は終了指令が入力されているか確認する（ステップ S 3 0 8）。この終了指令は、電子装置 1 0 0 が現在処理しているフローで動作を終了することを指示しており、ユーザからの入力部 1 0 5 に対する入力などで届けられる。

## 【 0 0 8 0 】

この終了指令が入力されていない場合（ステップ S 3 0 8 : N o）、ステップ S 3 0 1 に戻る。一方、この終了指令が入力されている場合（ステップ S 3 0 8 : Y e s）、フローは終了する。この終了指令によって、電子装置 1 0 0 は直ちに動作を終了するようにしてもよい。

20

## 【 0 0 8 1 】

以上に本実施形態を説明したが、変形例は様々に実装、実行可能である。例えば、本実施形態では、設備機器 3 0 0 A から 3 0 0 D として自らの駆動状況を記録および送信することができる I o T 機器を用いている。しかし、設備機器 3 0 0 A から 3 0 0 D は、自らの駆動状況を記録および送信することができる I o T 機器でなくてもよい。通信機能がない設備機器に、無線装置 3 1 0 A を外付けで設置することで、本実施形態の設備機器 3 0 0 A の動作をさせるようにしたのもよいし、通信機能は有しているが I o T 機器ではない設備機器に、本実施形態の設備機器 3 0 0 A の動作をさせるプログラムを導入させてもよい。

30

## 【 0 0 8 2 】

また、本実施形態では、移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B にそれぞれ 2 台の設備機器を搭載した場合を説明したが、1 台の設備機器あってもよいし、3 台以上の設備機器を搭載してもよい。この場合でも、それぞれの設備機器の構成と動作は設備機器 3 0 0 A と同様である。ただし、これらの設備機器の記憶部は、同じ移動体に搭載された設備機器を識別する情報を保持していることが必要である。また、電子装置 1 0 0 の記憶部 1 0 2 は、これらの電子装置を識別する情報と、移動体 2 0 0 A、2 0 0 B を表す情報とを紐づけたリストを記憶していることが必要である。

## 【 0 0 8 3 】

また、本実施形態では、移動体 2 0 0 A および 2 0 0 B にそれぞれ 1 台の中継器を搭載した場合を説明したが、2 台以上の中継器を搭載してもよい。この場合でも、それぞれの中継器の構成と動作は中継器 4 0 0 A と同様である。

40

## 【 0 0 8 4 】

また、本実施形態では、設備機器 3 0 0 A は記憶部 3 0 1 A を有しており、設備機器 3 0 0 A および 3 0 0 B を識別する情報を保持している。この情報により、処理部 3 0 2 A は移動体 2 0 0 A に搭載された設備機器と、移動体 2 0 0 A 以外の移動体に搭載された設備機器を判別することができる。しかし、設備機器 3 0 0 A は記憶部 3 0 1 A を有さない、または記憶部 3 0 1 A にこの情報を保持しないとしてもよい。この場合、この設備機器 3 0 0 A は、図 7 で説明した動作のうち、ステップ S 1 0 4 を除いた動作を行う。すなわち

50

、この設備機器 300A は自身以外の設備機器から報知信号を受信すれば、この報知信号をもとに内部データを生成し中継器 400A に送信するようにしてもよい。

【0085】

また、中継器 400A の処理部 402A は、記憶部 403A に設備機器 300A および 300B を識別する情報を保持させ、この情報から処理部 402A は移動体 200A に搭載された設備機器と、移動体 200A 以外の移動体に搭載された設備機器を判別するようにしてもよい。その後、処理部 402A は、内部データの取捨選択を行うようにしてもよい。この場合、図 8 で説明した動作のうちステップ S202 の前に、処理部 402A が設備機器の判別と内部データの取捨選択を行う。すなわち、処理部 402A は、異なる移動体に搭載された設備機器からの信号をもとに生成された内部データを、中継器 400A を識別する情報を付加した外部データとして記憶部 403A に保持させ、同じ移動体に搭載された設備機器からの信号をもとに生成された内部データを破棄するようにしてもよい。

10

【0086】

また、中継器 400A でも内部データの取捨選択を行わずに、この内部データに中継器 400A を識別する情報を付加した外部データを電子装置 100 に送信し、電子装置 100 で設備機器の判別と外部データの取捨選択を行うようにしてもよい。この場合、図 9 で説明した動作のうちステップ S302 の前に、処理部 103 が設備機器の判別と外部データの取捨選択を行う。

【0087】

設備機器 300B から 300D、中継器 400B も同様の變形例を実行するようにしてもよい。

20

【0088】

また、本実施形態では設備機器 300A の動作として、処理部 302A が生成した内部データを保持しない場合を説明している。しかし、処理部 302A は、ステップ S105 の後、この内部データを記憶部 301A に保持するようにしてもよい。送信部 311A は、中継器 400A と同様に、この内部データが一定量だけ記憶部 301A に蓄積されたときに送信するようにしてもよい。

【0089】

この場合、1つの設備機器に内部データを集め、その設備機器から中継器に内部データを送信するようにしてもよい。例えば、設備機器 300A および 300B の内部データを設備機器 300A に集約する。送信部 311A は、一定の時間間隔でこの内部データを中継器 400A に送信するようにしてもよい。この内部データの送信は、入力部 304A に指令が届くことで行われてもよい。

30

【0090】

また、本実施形態では中継器 400A の動作のステップ S202 において、処理部 402A は受信した内部データに中継器 400A を識別する情報を付加して外部データとする場合を説明している。しかし、処理部 402A は、この情報を付加せずに内部データをそのまま記憶部 403A に保持するようにしてもよい。

【0091】

また、本実施形態では電子装置 100 の動作のステップ S301 において、中継器 400A および 400B から外部データを受信する場合を説明している。しかし、受信部 101 は受信に限らず他の手段でこの外部データを収集するようにしてもよい。例えば、中継器 400A および 400B が外部の記憶部に外部データを保存した場合、電子装置 100 はこれらの外部の記憶部から外部データを読み出して収集するようにしてもよい。電子装置 100 は、受信部 101 に外部の記憶部から外部データを読み出す機能を加えて、収集部として備えるようにしてもよい。

40

【0092】

また、本実施形態では、電子装置 100 の動作のステップ S301 において、処理部 103 は判定開始指令が入力されるまで受信した外部データを記憶部 102 に保持させている。しかし、処理部 103 は、受信部 101 が外部データを受信した後、この外部データと

50

、記憶部 102 に保持されている設備機器を識別する情報および移動体を識別する情報を対応させるリストを用いて、外部データに含まれる設備機器を識別する情報から、移動体を識別する情報に置換するようにしてもよい。また、処理部 103 はこの置換した情報を記憶部 102 に保持させる。ステップ S 303 においては、外部データの代わりにこの置換した情報を用いるようにしてもよい。

【0093】

また、本実施形態では、電子装置 100 の動作のステップ S 303 において、処理部 103 は複数の外部データのうち、設備機器 300A から 300D を識別する情報から、第 1 データおよび第 2 データを取り出している。しかし、処理部 103 は中継器 400A の BSSID を含むデータを第 1 データとして取り出し、中継器 400B の BSSID を含むデータを第 2 データとして取り出すようにしてもよい。なおこの場合、記憶部 102 は、中継器 400A と移動体 200A を識別する情報とを対応させるリストを保持しており、中継器 400B と移動体 200B を識別する情報とを対応させるリストを保持しているものとする。

10

【0094】

また、この場合、処理部 103 は記憶部 102 に保持されているリストを更新するようにしてもよい。すなわち、移動体に新たに設備機器が搭載された場合、または設備機器の入れ替えが行われた場合、処理部 103 は記憶部 102 に保持されているリストを更新する。例えば、移動体 200A に搭載されていた設備機器 300A から、設備機器 300E に入れ替えられたとする。記憶部 102 は、設備機器 300E を識別する情報を持っていない。設備機器 300E は、設備機器 300C または 300D から信号を受信して内部データを生成した場合、移動体 200A に搭載されている中継器 400A にこの内部データを送信し、中継器 400A は中継器 400A を識別する情報を付加した外部データを電子装置 100 に送信する。

20

【0095】

処理部 103 は、記憶部 102 に保持されている中継器 400A および 400B を識別する情報および移動体 200A、200B を識別する情報を対応させるリストから、この外部データを移動体 200A、200B に対応させることが可能である。

【0096】

この外部データには、設備機器 300E を識別する情報が含まれている。処理部 103 は、中継器 400A から送信されてきたので、この外部データに含まれる設備機器 300E は移動体 200A に搭載されていると判断し、設備機器 300E を識別する情報と移動体 200A を識別する情報を対応させ、リストを更新するようにしてもよい。

30

【0097】

また、本実施形態では、電子装置 100 の動作のステップ S 304 において、処理部 103 は、中継器 400A および 400B から送信された外部データおよび記憶部 102 に保持されたリストから移動体 200A および 200B の状態を判定しているが、さらに全地球航法衛星システム (GNSS) によって得られた移動体 200A および 200B の位置情報を加えて移動体 200A および 200B の状態を判定するようにしてもよい。

【0098】

40

また、本実施形態では、電子装置 100 の動作として、2 台の移動体の状態を判定した後のステップ S 305 に出力指令が存在するかの確認を行っている。しかし、処理部 102 は、ステップ S 302 において判定開始指令が入力されれば、ステップ S 305 をスキップしてステップ S 307 の表示データの出力までを行うようにしてもよい。また、処理部 103 はステップ S 302 における判定開始指令の入力確認をスキップし、ステップ S 304 の 2 台の移動体の状態を判定し、この判定情報を記憶部 102 に保持させるようにしてもよい。

【0099】

また、本実施形態では、電子装置 100 の動作として 2 台の移動体の状態を判定しているが、処理部 103 は 3 台以上の状態を判定するようにしてもよい。本実施形態で説明した

50

外部データには、2台の移動体に搭載された設備機器を識別する情報および一方の設備機器がもう一方の設備機器からの報知信号を受信した時刻が含まれているが、例えば3台の移動体にそれぞれ搭載された設備機器を識別する情報を抽出し、時刻ごとに並べた場合、処理部103はこの3台の移動体が報知信号を受信できる範囲内に存在した時間帯を判定するようにしてもよい。

【0100】

また、本実施形態の移動体200Aおよび200Bは軌道上を走行する列車であるとしていたが、自動車としてもよい。処理部103は対向車または追い抜き車が存在すると判断するようにしてもよいし、無線装置310Aに処理部302Aを備えた装置を自動車侵入禁止区画に設置することで、処理部103はこの区画に侵入した自動車とその時刻を判断

10

【0101】

また、本実施形態における電子装置100の機能は、プログラムによっても実現可能である。このプログラムは、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルでCD-ROM、メモリカード、CD-RおよびDVD(Digital Versatile Disk)などのコンピュータで読み取り可能な記憶媒体に記憶されて提供されてもよい。また、このプログラムは、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由で提供されるようにしてもよいし、ROM、HDD、SSDなどの記憶媒体に組み込んで提供されるようにしてもよい。

【0102】

以上説明したように、本実施形態における電子装置は、移動体に搭載されている設備機器が、自身以外の設備機器を識別する情報を含む信号を受信したことおよびこの信号を受信した時刻を含むデータを収集する。この電子装置は、設備機器と移動体に対応させるリストおよびこのデータから、密集データ群を検出することで、複数の移動体の状態を判定する。さらに、この設備機器が自身の駆動状況を記録および送信することが可能なIoT機器である場合、特別な機器を追加することなく、複数の移動体の状態を判定することができる。また、密集データ群の時間を分析することで、複数の移動体の状態を、すれ違い、追い抜き、少なくとも一時共に停止など詳細に判定することができる。

20

【0103】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規の実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

30

【符号の説明】

【0104】

100 ... 電子装置

101 ... 受信部

102 ... 記憶部

103 ... 処理部

104 ... 出力部

105 ... 入力部

200A ... 移動体

200B ... 移動体

300A ... 設備機器

300B ... 設備機器

300C ... 設備機器

300D ... 設備機器

301A ... 記憶部

302A ... 処理部

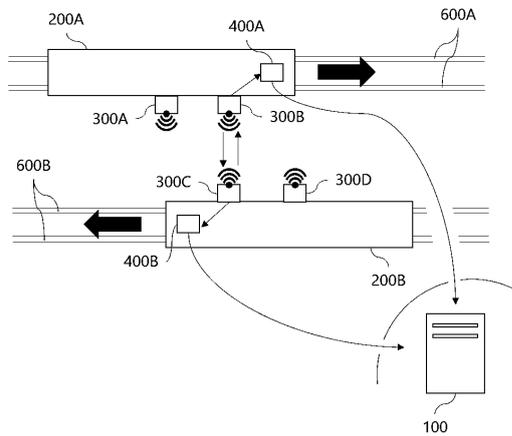
40

50

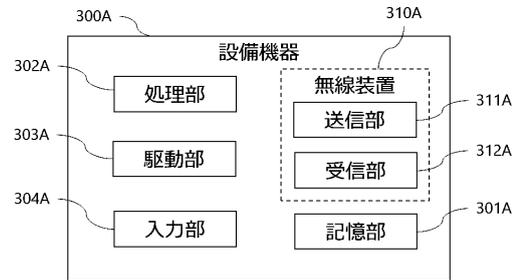
- 3 0 3 A ... 駆動部
- 3 0 4 A ... 入力部
- 3 1 0 A ... 無線装置
- 3 1 1 A ... 送信部
- 3 1 2 A ... 受信部
- 4 0 0 A ... 中継器
- 4 0 0 B ... 中継器
- 4 0 1 A ... 受信部
- 4 0 2 A ... 処理部
- 4 0 3 A ... 記憶部
- 4 0 4 A ... 送信部
- 4 0 5 A ... 入力部
- 6 0 0 A ... 軌道
- 6 0 0 B ... 軌道

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

20

30

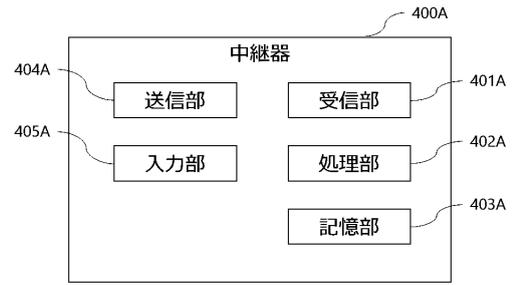
40

50

【図 3】

報知信号を受信した 設備機器 を識別する情報	報知信号を発信した 設備機器 を識別する情報	報知信号を 受信した 時刻
------------------------------	------------------------------	---------------------

【図 4】

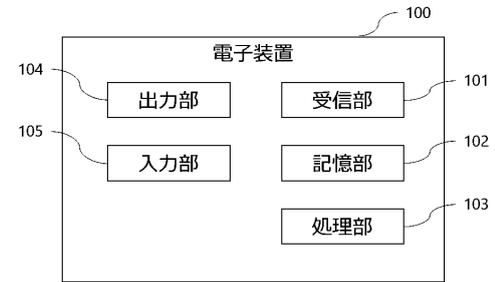


10

【図 5】

報知信号を受信した 設備機器 を識別する情報	報知信号を発信した 設備機器 を識別する情報	報知信号を 受信した 時刻	中継器を 識別する 情報
------------------------------	------------------------------	---------------------	--------------------

【図 6】



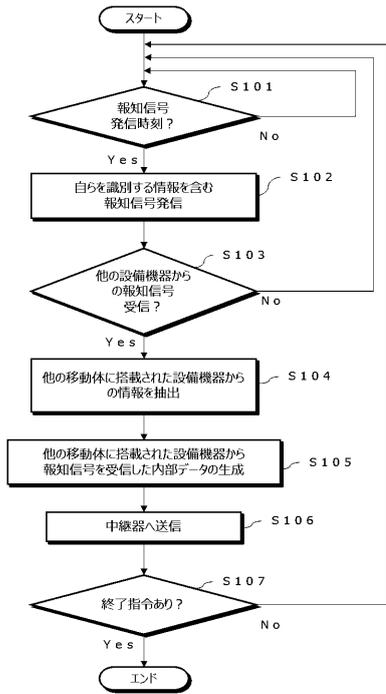
20

30

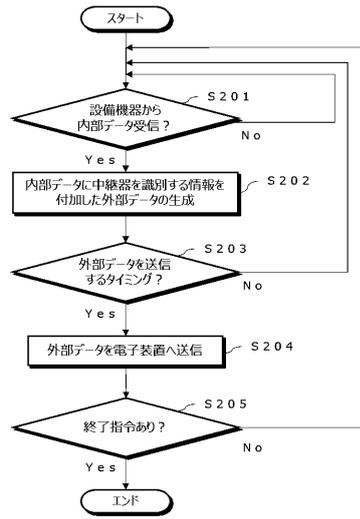
40

50

【 図 7 】



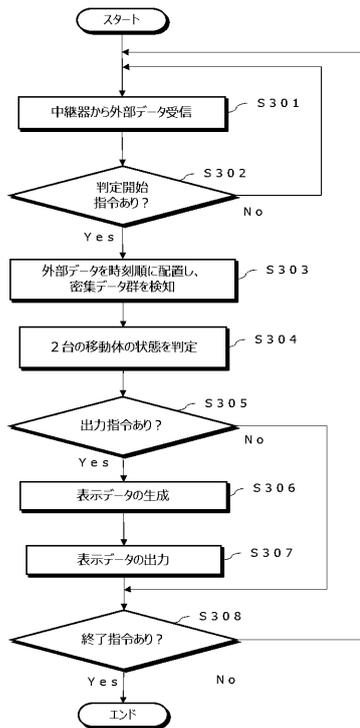
【 図 8 】



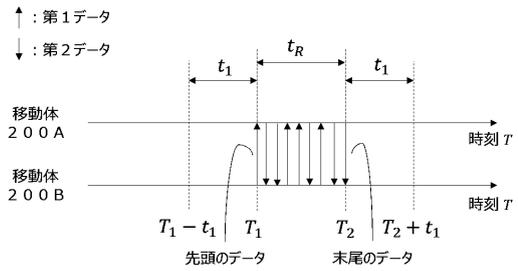
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

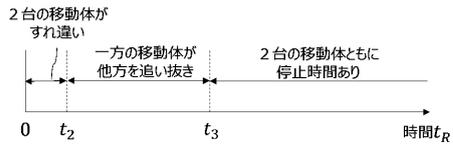


30

40

50

【 図 1 1 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (51)国際特許分類 F I  
 B 6 0 L 3/00 (2019.01) B 6 0 L 3/00 N
- 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 坂本 岳文  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 神田 充  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- 審査官 清水 康
- (56)参考文献 特開2010-012932(JP,A)  
 特開平06-082466(JP,A)  
 特開2014-121061(JP,A)  
 特開2007-331714(JP,A)  
 特開2015-191583(JP,A)  
 欧州特許出願公開第03028920(EP,A1)  
 特許第6336187(JP,B1)  
 特開平10-119780(JP,A)  
 特開2017-171250(JP,A)  
 特開2015-048038(JP,A)  
 特開2010-247712(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
 B 6 1 L 23/00 - 27/04  
 H 0 4 W 84/12  
 H 0 4 W 4/40  
 H 0 4 W 4/38  
 G 0 8 G 1/09  
 B 6 0 L 1/00 - 3/12  
 B 6 0 L 7/00 - 13/00  
 B 6 0 L 15/00 - 58/40