

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-54866  
(P2012-54866A)

(43) 公開日 平成24年3月15日(2012.3.15)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
 HO4M 3/00 (2006.01) HO4M 3/00 E 5K201

審査請求有 請求項の数 6 OL (全7頁)

(21) 出願番号	特願2010-197589 (P2010-197589)	(71) 出願人	000006507 横河電機株式会社 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号
(22) 出願日	平成22年9月3日(2010.9.3)	(72) 発明者	森 宏 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
		(72) 発明者	梅本 秀樹 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
		(72) 発明者	中元 康之 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
		(72) 発明者	江守 敏幸 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
		Fターム(参考)	5K201 EB06 FB02

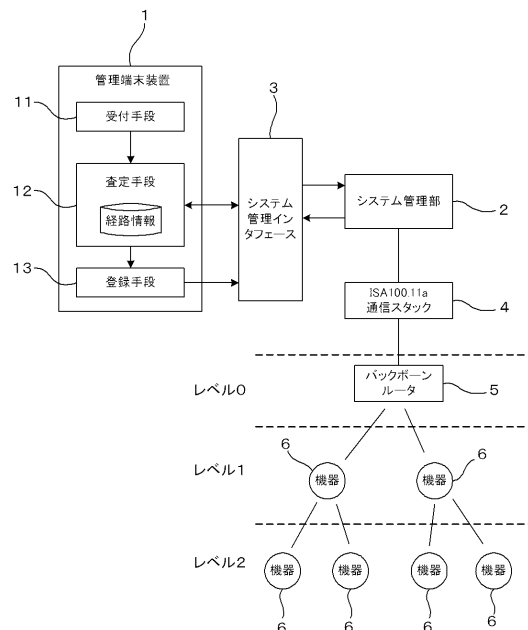
(54) 【発明の名称】 無線ネットワークパス設定装置

(57) 【要約】

【課題】 ネットワークパスを一義的に定めることが可能なネットワークパス設定装置等を提供する。

【解決手段】 受付手段は、無線ネットワークパスの入力を受け付ける。査定手段は、前記受付手段を介して入力された無線ネットワークパスを構成する各経路の通信環境を査定する。登録手段は、前記査定手段により査定された前記各経路の通信環境が適切であった場合に前記入力手段を介して入力された前記無線ネットワークパスを前記フィールド無線システムで使用するネットワークパスとして登録する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

フィールド無線システムにおける無線ネットワークパスを設定する無線ネットワークパス設定装置において、

無線ネットワークパスの入力を受け付ける受付手段と、

前記受付手段を介して入力された前記無線ネットワークパスを構成する各経路の通信環境を査定する査定手段と、

前記査定手段により査定された前記各経路の通信環境が適切であった場合に前記入力手段を介して入力された前記無線ネットワークパスを前記フィールド無線システムで使用するネットワークパスとして登録する登録手段と、

を備えることを特徴とするネットワークパス設定装置。

10

**【請求項 2】**

前記査定手段は予め記憶されている前記各経路の通信環境を示す情報に基づいて前記各経路の通信環境を査定することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワークパス設定装置。

**【請求項 3】**

前記査定手段は、前記各経路の通信環境を、通信の試行結果に基づいて査定することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワークパス設定装置。

**【請求項 4】**

前記無線ネットワークパスは階層構造をとることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のネットワークパス設定装置。

20

**【請求項 5】**

前記無線ネットワークパスは制御ループを構成することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のネットワークパス設定装置。

**【請求項 6】**

フィールド無線システムにおける無線ネットワークパスを設定する無線ネットワークパス設定方法において、

無線ネットワークパスの入力を受け付ける受付ステップと、

前記受付ステップを介して入力された前記無線ネットワークパスを構成する各経路の通信環境を査定する査定ステップと、

前記査定ステップにより査定された前記各経路の通信環境が適切であった場合に前記入力ステップを介して入力された前記無線ネットワークパスを前記フィールド無線システムで使用するネットワークパスとして登録する登録ステップと、

を備えることを特徴とするネットワークパス設定方法。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、フィールド無線システムにおける無線ネットワークパスを設定する無線ネットワークパス設定装置等に関する。

**【背景技術】****【0002】**

通常、フィールド無線システムのネットワークパスは、ISA100.11a規格で定義されたSystem Managerが動的に生成する。その生成方法の具体的仕様は規定されておらず、実装者がアルゴリズムを規定する。このアルゴリズムでは、例えば、隣接する機器間の通信状態を示す電波強度等のパラメータに基づいてネットワークを生成するものである。この場合、フィールド機器のアクセスポイントであるバックボーンルータ (Backbone Router :BBR) がレベル 0 の階層に配置され、以降ホップ数に応じてフィールド機器のレベル (レベル 1, 2, ...) が決定される。フィールド機器は、10能力、ルータ能力のいずれか、または両方を持つことができ、バックボーンルータはルータ能力を有する機器を経由して、10能力を持つ機器との間で通信経路を確立することができる。また、例えば、同一レベルに位置する機器間でも、いずれかがルータ機能を持つ場合には通信経路を確立することが

40

50

でき、ネットワークパスに冗長化構成を与えることができる。

【0003】

このようなネットワークパスにおいては、レベル数（ホップ数）が少ないほど通信応答時間を短縮することができる。一方、ネットワークパスの冗長化は信頼性の向上に有効であるが、必要以上の冗長化は通信トラフィックの増加や通信応答時間の遅延、あるいはバッテリーの予想外の消耗を引き起こす。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-318148号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のように、アルゴリズムに従ってネットワークパスが生成される場合、各フィールド機器に与えられるレベル（バックボーンルータからのホップ数）は不定となる。しかし、ホップ数に応じて応答時間が変動するため、応答時間を厳密に規定したい制御ループにとってネットワークパスが一義的に定まらない状況は好ましくない。また、ネットワークパスの冗長化は通信の継続状態を確保するという意味では信頼性の向上に有効であるが、同様にホップ数が一義的に定まらなくなるため、制御ループに適用する場合には同様の不都合を生じさせる。

【0006】

本発明の目的は、ネットワークパスを一義的に定めることが可能なネットワークパス設定装置等を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の無線ネットワークパス設定装置は、フィールド無線システムにおける無線ネットワークパスを設定する無線ネットワークパス設定装置において、無線ネットワークパスの入力を受け付ける受付手段と、前記受付手段を介して入力された前記無線ネットワークパスを構成する各経路の通信環境を査定する査定手段と、前記査定手段により査定された前記各経路の通信環境が適切であった場合に前記入力手段を介して入力された前記無線ネットワークパスを前記フィールド無線システムで使用するネットワークパスとして登録する登録手段と、を備えることを特徴とする。

この無線ネットワークパス設定装置によれば、査定された各経路の通信環境が適切であった場合に、入力された無線ネットワークパスをフィールド無線システムで使用するネットワークパスとして登録するので、ネットワークパスを一義的に定めることができる。

【0008】

前記査定手段は予め記憶されている前記各経路の通信環境を示す情報に基づいて前記各経路の通信環境を査定してもよい。

【0009】

前記査定手段は、前記各経路の通信環境を、通信の試行結果に基づいて査定してもよい。

【0010】

前記無線ネットワークパスは階層構造をとってもよい。

【0011】

前記無線ネットワークパスは制御ループを構成してもよい。

【0012】

本発明の無線ネットワークパス設定方法は、フィールド無線システムにおける無線ネットワークパスを設定するネットワークパス設定方法において、無線ネットワークパスの入力を受け付ける受付ステップと、前記受付ステップを介して入力された前記無線ネットワークパスを構成する各経路の通信環境を査定する査定ステップと、前記査定ステップによ

10

20

30

40

50

り査定された前記各経路の通信環境が適切であった場合に前記入力ステップを介して入力された前記無線ネットワークパスを前記フィールド無線システムで使用するネットワークパスとして登録する登録ステップと、を備えることを特徴とする。

この無線ネットワークパス設定方法によれば、査定された各経路の通信環境が適切であった場合に、入力された無線ネットワークパスをフィールド無線システムで使用するネットワークパスとして登録するので、ネットワークパスを一義的に定めることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明の無線ネットワークパス設定装置によれば、査定された各経路の通信環境が適切であった場合に、入力された無線ネットワークパスをフィールド無線システムで使用するネットワークパスとして登録するので、ネットワークパスを一義的に定めることができる。

10

【0014】

本発明の無線ネットワークパス設定方法によれば、査定された各経路の通信環境が適切であった場合に、入力された無線ネットワークパスをフィールド無線システムで使用するネットワークパスとして登録するので、ネットワークパスを一義的に定めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】ネットワークパス設定装置の構成を示すブロック図。

20

【図2】ネットワークパス設定装置の動作を示すフローチャート。

【図3】査定手段における査定の結果例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明によるネットワークパス設定装置をフィールド制御システムに適用した実施形態について説明する。

【0017】

図1は、本実施形態のネットワークパス設定装置の構成を示すブロック図である。

【0018】

図1に示すように、本実施形態のネットワークパス設定装置は、ユーザの操作を受け付けるとともに、ネットワークパスに関する種々の情報を表示する管理端末装置1と、ISA100.11a規格で定義されたSystem Managerとして機能するシステム管理部2と、管理端末装置1およびシステム管理部2の間の通信インタフェースとして機能するシステム管理インタフェース3と、バックボーンルータ5およびシステム管理部2の間に設けられたISA100.11a通信スタック4と、を備える。

30

【0019】

図1に示すように、管理端末装置1は、無線ネットワークパスの入力を受け付ける受付手段11と、受付手段11を介して入力された無線ネットワークパスを構成する各経路の通信環境を査定する査定手段12と、査定手段12により査定された各経路の通信環境が適切であった場合に入力手段11を介して入力された無線ネットワークパスをフィールド無線システムで使用するネットワークパスとして登録する登録手段13と、を構成する。

40

【0020】

図1に示すように、バックボーンルータ5およびフィールド機器6, 6, ...は、階層構造の無線通信ネットワークパスを構成し、バックボーンルータ5には最上層の階層であるレベル0の位置が与えられるとともに、各フィールド機器6, 6, ...には、より下位の階層であるレベル1, 2, ...の位置がそれぞれ与えられる。後述するように、各機器に割り当てられるネットワークパス上の位置は、ユーザの指定に従ったものである。

【0021】

次に、本実施形態のネットワークパス設定装置の動作について説明する。

50

## 【 0 0 2 2 】

図 2 は、本実施形態のネットワークパス設定装置の動作を示すフローチャートである。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 のステップ S 1 では、管理端末装置 1 の受付手段 1 1 の機能により、ユーザが指定するネットワークパス（ネットワークパスのトポロジ）を受け付ける。ユーザが指定するネットワークパスにより、バックボーンルータ 5 およびフィールド機器 6 , 6 , . . . のそれぞれの位置が一義的に規定されている。

## 【 0 0 2 4 】

次に、ステップ S 2 では、管理端末装置 1 の査定手段 1 2 の機能により、ステップ S 1 により受け付けたネットワークパスを構成する各経路の通信環境を査定する。

10

## 【 0 0 2 5 】

査定手段 1 2 による査定は、格納されている経路情報（図 1）に基づいて実行される。経路情報には、バックボーンルータ 5 とフィールド機器 6 との間、またはフィールド機器 6 どうしを結ぶ各経路についての通信状況に関連する情報が含まれる。例えば、各経路に通信機能が備えられているか否かを示す情報、すなわち、各経路の少なくとも一方の通信機器がバックボーンルータ 5、あるいは、ルータ能力を有するフィールド機器 6 であるか否かを示す情報が含まれる。また、経路情報には、各経路を構成する 2 つの機器間の距離や、両者間の障害物の有無などを示す情報が含まれる。これらの情報は、例えば、管理端末装置 1 に対するユーザの操作により入力してもよく、あるいは、フィールド制御システムのデータベース等から取得してもよい。

20

## 【 0 0 2 6 】

さらに、経路情報として、バックボーンルータ 5 とフィールド機器 6 との間、またはフィールド機器 6 どうしを結ぶ各経路における実際の通信状況を使用することもできる。この場合、システム管理部 2 による制御に基づいて、バックボーンルータ 5 とフィールド機器 6 との間、またはフィールド機器 6 どうしを結ぶ各経路について通信を試行し、通信の可否、電波強度および通信欠損率等のパラメータ等の通信状況を取得することができる。ここで、通信欠損率とは、通信フレーム（パケット）が不特定の要因を原因として、正常に到達できなかった（または失われた）割合を示すデータであり、全パケット数を分母として、欠損（ロス）した通信フレームの割合で示される。取得された通信状況は、システム管理部 2 およびシステム管理インタフェース 3 を経て管理端末装置 1 に転送され、経路情報として格納される。このように実際の通信状況は、管理端末装置 1 の受付手段 1 1 の機能により、ユーザが指定するネットワークパスを受け付けたとき（ステップ S 1）、すなわち、ステップ S 2 の処理の一部として取得することができる。これにより、ネットワークパスが入力された際の実際の通信状況を取得し、査定手段 1 2 における査定に反映させることが可能となる。

30

## 【 0 0 2 7 】

次に、ステップ S 3 では、ステップ S 2 における査定結果に基づいて、ステップ S 1 で受け付けたネットワークパスが成立するか否か判断する。ここでは、ステップ S 1 で受け付けたネットワークパスを構成するバックボーンルータ 5 とフィールド機器 6 との間、またはフィールド機器 6 どうしを結ぶ全経路について通信状況が適切である場合に、判断が肯定される。例えば、各経路を構成する 2 つの機器間の距離が所定の距離よりも小さい場合や、両者間の障害物が無いこと、2 つの機器間での通信時の電波強度が所定値以上であること、通信欠損率が所定値未満であること等が通信状況が適切と判定される条件とされる。

40

## 【 0 0 2 8 】

図 3 は、査定手段 1 2 における査定の結果例を示す図である。図 3 に示すように、入力されたネットワークパスを構成する経路の一部に通信障害が生じている箇所 7 があつた場合には、このネットワークパスは成立しないものとして、ステップ S 3 の判断が否定される。すべての経路について通信状況が良好であれば、ステップ S 3 の判断が肯定されることとなる。

50

## 【0029】

ステップS3の判断が肯定されればステップS4へ進み、この判断が否定されればステップS5へ進む。

## 【0030】

ステップS4では、ステップS1において入力されたネットワークパスを経路情報として登録し、処理を終了する。この場合、登録されたネットワークパスは、適時、システム管理インタフェース3を経てシステム管理部2に転送され、システム管理部2の機能により、バックボーンルータ5およびフィールド機器6, 6, ...を結ぶネットワークパスのトポロジに反映される。このため、ネットワークパスのトポロジをユーザの指定通りのものとすることができる。

10

## 【0031】

一方、ステップS5では、通信状況を管理端末装置1に表示し、処理を終了する。ステップS5では、ネットワークパスの経路として、その通信状況が適切でない機器間の経路等を表示する。この場合には、ステップS1において入力されたネットワークパスは経路情報として登録されず、バックボーンルータ5およびフィールド機器6, 6, ...を結ぶ実際のネットワークパスのトポロジに反映されることもない。

## 【0032】

ステップS5において各経路の通信状況を示す表示方法としては、ネットワークパスをグラフィック表示し、グラフィック表示中に各経路の通信状況を示すようにしてもよい。例えば、各経路の通信状況を、経路を示す線の線種や表示色により表すことができる。あるいは、ネットワークパスを構成する各経路についての通信状況を一覧表示してもよい。

20

## 【0033】

以上のように、本実施形態のネットワークパス設定装置によれば、ネットワークパスのトポロジをユーザが指定し、その通信状況に問題が無い場合には、実際のネットワークパスのトポロジに反映される。このため、ネットワークのトポロジが一義的に定まり、ネットワークを制御ループとして使用する場合であっても制御に不都合を生じさせない。また、ユーザが指定したネットワークパスについて通信状況を査定し、通信状況が不適切な場合にはそのネットワークパスを構築しないため、ネットワークパスにおける通信異常等を防止できる。

## 【0034】

本発明の適用範囲は上記実施形態に限定されることはない。本発明は、フィールド無線システムにおける無線ネットワークパスを設定する無線ネットワークパス設定装置等に対し、広く適用することができる。

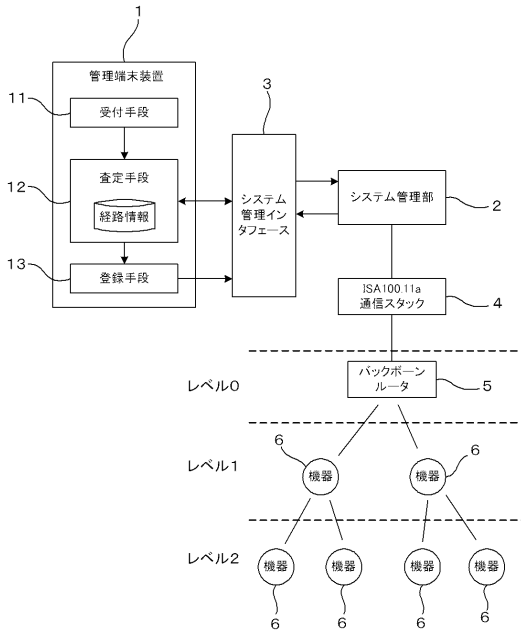
30

## 【符号の説明】

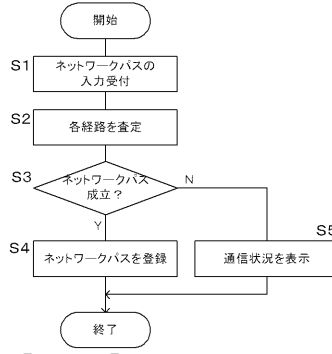
## 【0035】

- 1 1 受付手段
- 1 2 査定手段
- 1 3 登録手段

【図1】



【図2】



【図3】

