

(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2010-4487

(P2010-4487A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 4 L 12/56 (2006.01)	H O 4 L 12/56 4 O O A	5 K O 3 O
H O 4 W 24/04 (2009.01)	H O 4 Q 7/00 2 4 2	5 K O 6 7
H O 4 W 84/20 (2009.01)	H O 4 Q 7/00 6 3 5	5 K 2 O 1
H O 4 M 3/00 (2006.01)	H O 4 M 3/00 E	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-163695 (P2008-163695)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成20年6月23日 (2008. 6. 23)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100109900
			弁理士 堀口 浩
		(72) 発明者	有賀 靖
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
		Fターム(参考)	5K030 GA03 GA14 HA08 HB06 HC01
			JA10 KA01 LE06 MA01 MB20
			MC09 MD08
			5K067 CC08 DD27 DD30 DD57 EE02
			EE10 EE16 EE25 HH22 HH23
			HH24 LL01 LL05
			5K201 CC02 EA05 EB06 EC01 EC08
			FA08

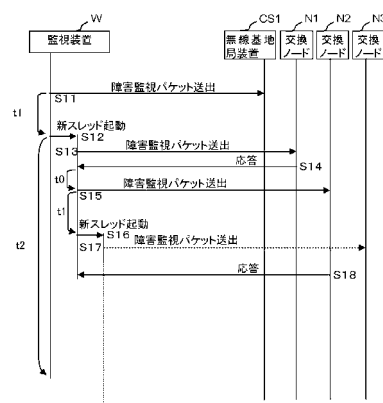
(54) 【発明の名称】 無線通信システム、監視装置及び交換ノード

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーク機器を監視する監視装置に過剰な負荷をかけずにポーリング周期を短くする、無線通信システム、監視装置及び交換ノードを提供することを目的とする。

【解決手段】 無線端末装置と無線で通信する無線基地局装置CSと、無線基地局装置CSを制御しIP網に接続される交換ノードNと、被監視装置である、交換ノードNまたは無線基地局装置CSの障害をIP網を介して監視する監視装置Wとを有する。監視装置Wは、被監視装置へ障害監視パケットを送信し、障害監視パケットに対する応答を受信する一連の処理であるスレッドを第1の上限本数を上限として並列に実行して被監視装置の障害を監視し、障害監視パケットに対する応答を所定時間を経過しても受信しない場合に、そのスレッドが次に行う障害の監視を引き継いで処理を行うスレッドを新たに起動して第1の上限本数を越えた本数のスレッドを並列に実行する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線端末装置と無線で通信する無線基地局装置と、
前記無線基地局装置を制御し I P 網に接続される交換ノードと、
被監視装置である、前記交換ノードまたは前記無線基地局装置の障害を前記 I P 網を介して監視する監視装置と
を有し、

前記監視装置には、
前記被監視装置へ障害監視パケットを送信し、前記障害監視パケットに対する応答を受信する一連の処理であるスレッドを第 1 の上限本数を上限として並列に実行して前記被監視装置の障害を監視する障害監視手段と、
前記障害監視パケットに対する応答を所定時間以内に受信したか否かを判断し、前記障害監視パケットに対する応答を所定時間を経過しても受信しない場合に、前記スレッドが次に行う障害の監視を引き継いで処理を行うスレッドを新たに起動して前記第 1 の上限本数を越えた本数のスレッドを並列に実行するスレッド実行手段と
を備えることを特徴とする無線通信システム。

10

【請求項 2】

前記スレッド実行手段は、第 2 の上限本数を上限として並列にスレッドを実行することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】

前記監視装置には、前記被監視装置を複数のグループにグループ化し、前記グループに属する前記被監視装置の中から代表となる被監視装置であるプライマリ装置を決定し、前記グループに属する前記被監視装置の情報およびプライマリ装置の情報をグループ情報記憶部に記憶するグループ化手段と、
前記プライマリ装置の障害監視を行うプライマリ装置監視手段とを備え、

20

前記プライマリ装置は、自らの属するグループの前記被監視装置の障害監視を行い、前記被監視装置のうち少なくとも 1 つの被監視装置に障害が発生したことを検出すると前記監視装置へ障害が発生したことを通知する第 1 の障害通知手段を備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】

I P 網に接続され、少なくとも 1 つの前記交換ノードを格納する交換局をさらに有し、
前記監視装置には、前記交換ノードを格納する前記交換局の情報を記憶する交換局情報記憶手段を備え、
前記グループ化手段は、前記交換局情報記憶手段に記憶される前記交換局の情報を参照して、同一の交換局に格納される前記被監視装置毎にグループ化することを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信システム。

30

【請求項 5】

前記監視装置には、被監視装置のネットワークアドレスの情報を記憶するネットワークアドレス記憶手段を備え、
前記グループ化手段は、前記ネットワークアドレス記憶手段に記憶される前記ネットワークアドレスの情報を参照して、同一のネットワークアドレスの前記被監視装置毎にグループ化することを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信システム。

40

【請求項 6】

前記監視装置には、前記被監視装置が設置される都道府県の情報を記憶する都道府県情報記憶手段を備え、
前記グループ化手段は、前記都道府県情報記憶手段に記憶される前記都道府県情報を参照して、同一の都道府県に設置される前記被監視装置毎にグループ化することを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信システム。

【請求項 7】

前記監視装置には、前記被監視装置が設置されるページングエリアの情報を記憶するペ

50

ージングエリア情報記憶手段を備え、

前記グループ化手段は、前記ページングエリア情報記憶手段に記憶される前記ページングエリア情報を参照して、同一の都道府県に設置される前記被監視装置毎にグループ化することを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信システム。

【請求項 8】

前記グループ化手段は、前記グループの中から前記プライマリ装置の障害を監視するセカンダリ装置を決定し、

前記セカンダリ装置には、前記プライマリ装置の障害を検出すると、前記プライマリ装置に代行して前記グループに属する前記被監視装置の障害を監視し、前記被監視装置のうち少なくとも 1 つの被監視装置に障害が発生したことを検出すると前記監視装置へ障害が発生したことを通知する第 2 の障害通知手段を備えることを特徴とする請求項 3 乃至請求項 7 に記載の無線通信システム。

10

【請求項 9】

前記グループ化手段は、前記グループに属する前記被監視装置に順番を設定し、

前記被監視装置は、前記順番に従って前記プライマリ装置または前記セカンダリ装置となることを特徴とする請求項 8 に記載の無線通信システム。

【請求項 10】

無線端末装置と無線で通信する無線基地局装置と、

前記無線基地局装置を制御し IP 網に接続される交換ノードと、

被監視装置である前記交換ノードまたは前記無線基地局装置の障害を前記 IP 網を介して監視する監視装置と

20

を有する無線通信システムの前記監視装置であって、

前記被監視装置へ障害監視パケットを送信し、前記障害監視パケットに対する応答を受信する一連の処理であるスレッドを第 1 の上限本数を上限として並列に実行して前記被監視装置の障害を監視する障害監視手段と、

前記障害監視パケットに対する応答を所定時間以内に受信したか否かを判断し、前記障害監視パケットに対する応答を所定時間を経過しても受信しない場合に、前記スレッドが次に行う障害の監視を引き継いで処理を行うスレッドを新たに起動して前記第 1 の上限本数を超えた本数のスレッドを並列に実行するスレッド実行手段と

を備えることを特徴とする監視装置。

30

【請求項 11】

前記スレッド実行手段は、第 2 の上限本数を上限として並列にスレッドを実行することを特徴とする請求項 10 に記載の監視装置。

【請求項 12】

前記被監視装置を複数のグループにグループ化し、前記グループに属する前記被監視装置の中から代表となる被監視装置であるプライマリ装置を決定し、前記グループに属する前記被監視装置の情報およびプライマリ装置の情報をグループ情報記憶部に記憶するグループ化手段を備えることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の監視装置。

【請求項 13】

前記交換ノードを少なくとも 1 つ以上格納する交換局の情報を記憶する交換局情報記憶手段をさらに備え、

40

前記グループ化手段は、前記交換局情報記憶手段に記憶される前記交換局の情報を参照して、同一の交換局に格納される前記被監視装置毎にグループ化することを特徴とする請求項 12 に記載の監視装置。

【請求項 14】

被監視装置のネットワークアドレスの情報を記憶するネットワークアドレス記憶手段をさらに備え、

前記グループ化手段は、前記ネットワークアドレス記憶手段に記憶される前記ネットワークアドレスの情報を参照して、同一のネットワークアドレスの前記被監視装置毎にグループ化することを特徴とする請求項 12 に記載の監視装置。

50

【請求項 15】

前記被監視装置が設置される都道府県の情報を記憶する都道府県情報記憶手段を備え、前記グループ化手段は、前記都道府県情報記憶手段に記憶される前記都道府県情報を参照して、同一の都道府県に設置される前記被監視装置毎にグループ化することを特徴とする請求項 12 に記載の監視装置。

【請求項 16】

前記被監視装置が設置されるページングエリアの情報を記憶するページングエリア情報記憶手段を備え、

前記グループ化手段は、前記ページングエリア情報記憶手段に記憶される前記ページングエリア情報を参照して、同一の都道府県に設置される前記被監視装置毎にグループ化することを特徴とする請求項 12 に記載の監視装置。

10

【請求項 17】

前記グループ化手段は、前記グループの中から前記プライマリ装置の障害を監視するセカンダリ装置を決定し、前記セカンダリ装置に前記プライマリ装置の障害を監視させることを特徴とする請求項 11 乃至請求項 14 に記載の監視装置。

【請求項 18】

前記グループ化手段は、前記グループに属する前記被監視装置に順番を設定し、前記被監視装置を前記順番に従って前記プライマリ装置または前記セカンダリ装置にさせることを特徴とする請求項 17 に記載の監視装置。

20

【請求項 19】

無線端末装置と無線で通信する無線基地局装置と、

前記無線基地局装置を制御し IP 網に接続される交換ノードと、

被監視装置である前記交換ノードまたは前記無線基地局装置の障害監視を、前記 IP 網を介して前記被監視装置へ障害監視パケットを送信し前記障害監視パケットに対する応答を受信する一連の処理であるスレッドを第 1 の上限本数を上限として並列に実行し、前記障害監視パケットに対する応答を所定時間以内に受信したか否かを判断し、前記対する応答を所定時間を経過しても受信しない場合に、前記スレッドが次に行う障害の監視を引き継いで処理を行うスレッドを新たに起動して前記第 1 の上限本数を越えた第 2 の上限本数を上限として並列にスレッドを実行して前記交換ノードの障害を監視する監視装置とを有する無線通信システムの交換ノードであって、

30

前記監視装置によって、前記被監視装置を複数のグループにグループ化され、前記グループに属する前記被監視装置の中から代表となる被監視装置と決定されたプライマリ装置は、

自らの属するグループの前記被監視装置の障害監視を行い、前記被監視装置のうち少なくとも 1 つの被監視装置に障害が発生したことを検出すると前記監視装置へ障害が発生したことを通知する第 1 の障害通知手段を備えることを特徴とする交換ノード。

【請求項 20】

前記監視装置によって、前記グループの中から前記プライマリ装置の障害を監視する被監視装置と決定された前記セカンダリ装置は、

前記プライマリ装置の障害を検出すると、前記プライマリ装置に代行して前記グループに属する前記被監視装置の障害を監視し、前記被監視装置のうち少なくとも 1 つの被監視装置に障害が発生したことを検出すると前記監視装置へ障害が発生したことを通知する第 2 の障害通知手段を備えることを特徴とする請求項 19 に記載の交換ノード。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、無線端末装置が無線で通信を行う無線通信システム、監視装置及び交換ノードの障害監視に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

近年、携帯電話やPHSなどの無線通信システムの発達に伴い、広範囲に多数の無線基地局装置やこれらの無線基地局装置をネットワークに接続するための交換ノードが設置されるようになった。この無線通信システムに備えられた無線基地局装置や交換ノードなどのネットワーク機器に障害が発生した場合にそのネットワーク機器を迂回させ、障害が発生したネットワーク機器の迅速な復旧作業に備えて、無線通信システムではネットワーク機器の障害監視を行っている。

【0003】

従来、無線通信システムでは、この無線通信システムの全てのネットワーク機器の障害監視を一度に行うことは監視装置のCPUへの負荷が大きいためできなく、無線通信システムのネットワークに接続された監視装置が監視対象の全てのネットワーク機器へ障害監視のための障害監視パケットを送信してその障害監視パケットに対する応答を受信するポーリング方式で行っている。そのため、監視対象のネットワーク機器へポーリングを行う周期であるポーリング周期は、監視対象のネットワーク機器の数に比例して長くなる。このポーリング周期が長くなると、ネットワーク機器に障害が発生してからその障害を監視装置が検出するまでの時間が長くなってしまふ。特に、近年の無線通信システムでは膨大な数のネットワーク機器が接続されているため、そのポーリング周期はより長くなる。また、監視装置がネットワーク機器へポーリングを行ってそのネットワーク機器に障害が発生していると検出するためには、所定の時間を経過する（タイムアウトする）まで待機しなくてはならず、ポーリング周期の長さは顕著になるという問題がある。

10

20

【0004】

ここで、このような問題を解決するために、グループ化の繰り返しによりツリー型の階層構造を構築してポーリングを行う技術が知られている（例えば、特許文献1）。

【特許文献1】特開2007-201984号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記の特許文献1に記載の技術では、障害発生を検出するタイムアウト待ちによってポーリング周期が長くなるという問題を解消していない。

【0006】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、ネットワーク機器を監視する監視装置に過剰な負荷をかけずにポーリング周期を短くする、無線通信システム、監視装置及び交換ノードを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明による無線通信システムは、無線端末装置と無線で通信する無線基地局装置と、前記無線基地局装置を制御しIP網に接続される交換ノードと、被監視装置である、前記交換ノードまたは前記無線基地局装置の障害を前記IP網を介して監視する監視装置とを有し、前記監視装置には、前記被監視装置へ障害監視パケットを送信し、前記障害監視パケットに対する応答を受信する一連の処理であるスレッドを第1の上限本数を上限として並列に実行して前記被監視装置の障害を監視する障害監視手段と、前記障害監視パケットに対する応答を所定時間以内に受信したか否かを判断し、前記障害監視パケットに対する応答を所定時間を経過しても受信しない場合に、前記スレッドが次に行う障害の監視を引き継いで処理を行うスレッドを新たに起動して前記第1の上限本数を越えた本数のスレッドを並列に実行するスレッド実行手段とを備えることを特徴とする。

40

【0008】

また、上記目的を達成するために、本発明による監視装置は、無線端末装置と無線で通信する無線基地局装置と、前記無線基地局装置を制御しIP網に接続される交換ノードと、被監視装置である前記交換ノードまたは前記無線基地局装置の障害を前記IP網を介して

50

監視する監視装置とを有する無線通信システムの前記監視装置であって、前記被監視装置へ障害監視パケットを送信し、前記障害監視パケットに対する応答を受信する一連の処理であるスレッドを第1の上限本数を上限として並列に実行して前記被監視装置の障害を監視する障害監視手段と、前記障害監視パケットに対する応答を所定時間以内に受信したか否かを判断し、前記障害監視パケットに対する応答を所定時間を経過しても受信しない場合に、前記スレッドが次に行う障害の監視を引き継いで処理を行うスレッドを新たに起動して前記第1の上限本数を越えた本数のスレッドを並列に実行するスレッド実行手段とを備えることを特徴とする。

【0009】

また、上記目的を達成するために、本発明による交換ノードは、無線端末装置と無線で通信する無線基地局装置と、前記無線基地局装置を制御しIP網に接続される交換ノードと、被監視装置である前記交換ノードまたは前記無線基地局装置の障害監視を、前記IP網を介して前記被監視装置へ障害監視パケットを送信し前記障害監視パケットに対する応答を受信する一連の処理であるスレッドを第1の上限本数を上限として並列に実行し、前記障害監視パケットに対する応答を所定時間以内に受信したか否かを判断し、前記対する応答を所定時間を経過しても受信しない場合に、前記スレッドが次に行う障害の監視を引き継いで処理を行うスレッドを新たに起動して前記第1の上限本数を越えた第2の上限本数を上限として並列にスレッドを実行して前記交換ノードの障害を監視する監視装置とを有する無線通信システムの交換ノードであって、前記監視装置によって、前記被監視装置を複数のグループにグループ化され、前記グループに属する前記被監視装置の中から代表となる被監視装置と決定されたプライマリ装置は、自らの属するグループの前記被監視装置の障害監視を行い、前記被監視装置のうち少なくとも1つの被監視装置に障害が発生したことを検出すると前記監視装置へ障害が発生したことを通知する第1の障害通知手段を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ネットワーク機器を監視する監視装置に過剰な負荷をかけずにポーリング周期を短くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施例を、図面を参照して説明する。

【実施例1】

【0012】

図1は、本発明の一実施の形態を示す無線通信システムのブロック図である。

無線通信システムSには、監視装置W、無線基地局装置CS(CS1乃至CSn共通)、交換局100が備えられており、互いにIP網1000を介して接続されている。無線基地局装置CSは、無線端末装置PS1と無線で通信するものである。図1では無線端末装置PS1は1つのみ示したが、多数の無線端末装置PS1が夫々の無線基地局装置CSと無線で通信するようになっている。また、交換局100は、1つのみ示したが、多数の交換局100がIP網1000に接続されているが、ここでは説明の簡略化のため1つのみ示す。この交換局100には、無線基地局装置CSがIP網1000を介して通信するために無線基地局装置CSを制御する少なくとも1つ以上の交換ノードN(N1乃至Nn共通)が設置され、夫々の交換ノードNはIP網1000に接続されている。

【0013】

また、監視装置Wは、この無線通信システムSを構成する無線基地局装置CSや交換ノードNなどのネットワーク機器(被監視装置)に障害が生じていないかを監視するものである。監視装置Wが行う監視は、ポーリング方式であるものとする。ポーリング方式とは、ネットワークに接続された機器の情報を収集する目的で、通常は周期的に要求メッセージを送信する処理(障害監視手段)のことである。このポーリング方式を用いた障害監視は、監視装置Wからネットワーク機器へ障害監視パケットを送信し、ネットワーク機器が

この障害監視パケットに応答すると、監視装置Wはネットワーク機器が正常に動作していることを検出することができる。また、ネットワーク機器が一定時間以内にこの障害監視パケットに応答しないと、監視装置Wはネットワーク機器に障害が生じていることを検出することができる。

【0014】

図2は、無線通信システムに備えられた無線基地局装置CS(CS1乃至CSn共通)の構成を示したブロック図である。

無線基地局装置CSには、無線インターフェース部11、IPインターフェース部12、主演算部13、および記憶部14が備えられており、無線インターフェース部11、IPインターフェース部12、および記憶部14は、主演算部13に接続されている。無線インターフェース部11は、無線端末装置PS1と無線で通信するものであり、IPインターフェース部12は、無線インターフェース部11で無線端末装置PS1から受信したデータをIP網1000へ送信したり、無線インターフェース部11で無線端末装置PS2へ送信するデータをIP網1000から受信したりするものである。記憶部14は、無線インターフェース部11またはIPインターフェース部12で通信するデータや無線端末装置PS1へ着呼をかけるために設定されたページングエリアの情報などを記憶するものである。主演算部13は、IP網1000から受信した無線端末装置PS1への着呼をかけるか否かを記憶部14を参照して判断し、着呼をかけると判断すると、無線インターフェース部11から無線端末装置PS1へ着呼をかけるなど、無線基地局装置CSの全体を制御するものである。

【0015】

図3は、無線通信システムSに備えられた交換ノードN(N1乃至Nn共通)の構成を示したブロック図である。

交換ノードNには、IPインターフェース部21、保守インターフェース部22、主演算部23、および記憶部24が備えられており、IPインターフェース部21、保守インターフェース部22、および記憶部24は、主演算部23に接続されている。IPインターフェース部21は、IP網1000を介して無線基地局装置CSや他の交換ノードNと通信を行うものであり、保守インターフェース部22は、IP網1000を介して、監視装置Wと通信を行うものである。記憶部24は、IPインターフェース部21または保守インターフェース部22で通信するデータ、無線端末装置PS1へ着呼をかけるために設定されたページングエリアの情報、および自らの交換ノードNのIDやネットワークアドレスなどの交換ノードNの情報を記憶するものである。この交換ノードNのIDには、この交換ノードNが設置されている都道府県の情報や交換局の情報などが含まれている。また、主演算部23は、IP網1000から受信した無線端末装置PS1への着呼を無線基地局装置CSへ送信するために記憶部24に記憶されているページングエリアの情報を参照したり、監視装置Wから送られてくる障害監視パケットに応答したりするなど、交換ノードNの全体を制御するものである。

【0016】

図4は、無線通信システムSに備えられた監視装置Wの構成を示したブロック図である。

監視装置Wには、IPインターフェース部31、主演算部32、記憶部33が備えられており、IPインターフェース部31および記憶部33は、主演算部32に接続されている。IPインターフェース部31は、IP網1000を介して、無線通信システムSに備えられている無線基地局装置CSや交換ノードNなどのネットワーク機器の障害監視を行う障害監視パケットを送信し、それらのネットワーク機器から障害監視パケットに対する応答を受信するものである。記憶部33には、IPインターフェース部31で受信した自らの監視装置Wが監視するネットワーク機器の障害監視情報を主演算部32によって記憶される。その他には、無線端末装置PS1へ着呼をかけるために設定されたページングエリアの情報(ページングエリア情報記憶手段)33a、交換ノードNが設置されている都道府県の情報や交換局の情報を含む交換ノードIDなどの交換ノード情報(交換局情報記

10

20

30

40

50

憶手段、都道府県情報記憶手段) 33b、無線基地局装置CSがどの交換ノードNに制御されているかを示す無線基地局装置情報33c、無線通信システムで使用されているネットワークアドレスの情報(ネットワークアドレス記憶手段) 33d、および後述する監視装置Wが行う被監視装置のグループ化についてのグループ情報(グループ情報記憶手段) 33eを記憶したりするものである。このグループ情報33eには、監視装置Wがグループ化したグループにどの被監視装置が属し、そのグループの代表となる装置(後に詳述するプライマリ装置)がどの被監視装置であるかの情報が含まれる。監視装置Wが被監視装置をグループ化すると、その情報はグループ情報33eが記憶される記憶部33へ記憶するようになっている。

【0017】

次に、図5乃至図7を参照して監視装置Wがネットワーク機器の障害監視を行う処理について示す。

【0018】

図5は、監視装置Wが障害監視を行う監視対象のネットワーク機器(被監視装置)を示した図である。

監視装置Wは、無線通信システムが有する全てのネットワーク機器への障害監視を行うと、全てのネットワーク機器へ障害監視を行うポーリング周期が非常に長くなるため、本実施例ではネットワーク機器を複数のグループにグループ化し、そのグループを代表してグループ内のネットワーク機器を監視するプライマリ装置を決定し(グループ化手段)、夫々のグループのプライマリ装置を監視装置Wが直接監視するようにしている(プライマリ装置監視手段)。このように、監視装置Wが直接監視するネットワーク機器を減らすことで、監視装置Wへの負荷を軽減することができるためポーリング周期を短くすることが可能である。さらに、監視装置Wが直接監視するネットワーク機器を減らすことで、監視装置Wから送信される障害監視パケットによるネットワーク負荷も軽減することができる。

【0019】

また、監視装置Wに監視されるプライマリ装置は、グループ内の他のネットワーク機器を監視するようになっている。このプライマリ装置が行う障害監視の方法については、実施例2で詳述する。

【0020】

ここで、監視装置Wが行うネットワーク機器のグループ化について説明する。グループ化の方法としては多数あるが、本実施例では4つの方法について述べる。

(グループ化基準1)

まず1つ目の方法は、ネットワーク機器に設定されているネットワークアドレスを基にグループ化を行うものである。

監視装置Wの記憶部33dには、無線通信システムで使用されているネットワークアドレスの情報が記憶されている。監視装置Wは、このネットワークアドレスの情報を参照して、同一のネットワークアドレスを割当てられているネットワーク機器を1つのグループとする。ネットワークアドレスは、無線通信システムを複数のネットワークに分割し、そのネットワークを示すアドレスである。そのため、同一のネットワークアドレスを割当てられているネットワーク機器は、物理的にも互いに近距離であることが多い。

【0021】

このように、同一のネットワークアドレスを割当てられているネットワーク機器を1つのグループとすることで、位置ごとにグループ化され、監視装置Wから送信される障害監視パケットによるネットワーク負荷を分散させることができる。また、同一グループ内でもプライマリ装置が障害監視を行うが、プライマリ装置がグループ内のネットワーク機器を監視するための障害監視パケットを物理的に近距離にのみ送信するため、ネットワーク負荷を軽減することができる。

【0022】

(グループ化基準2)

10

20

30

40

50

2つ目の方法は、ネットワーク機器が設置されている都道府県を基にグループ化を行うものである。

監視装置Wの記憶部33bには交換ノード情報が記憶され、監視装置Wの記憶部33cには無線基地局情報が記憶されている。交換ノード情報は、例えば交換ノードIDが記憶され、その交換ノードIDには、都道府県の情報が含まれるため、この交換ノードIDを参照することで、交換ノードNが設置されている都道府県がわかる。また、無線基地局情報は、どの交換ノードNに制御されているかの情報を含むため、無線基地局装置CSと交換ノードNの接続の様子がわかる。監視装置Wは、交換ノード情報と無線基地局情報を参照することで、ネットワーク機器を都道府県毎にグループ化することができる。

【0023】

10

このように、ネットワーク機器を都道府県毎にグループ化することで、ネットワークアドレスを基にグループ化を行う場合と同様の効果を期待できる。

【0024】

(グループ化基準3)

3つ目の方法は、ネットワーク機器が設置されているページングエリアの情報を基にグループ化を行うものである。

監視装置Wの記憶部33aには無線通信システムSのページングエリアの情報が記憶されている。ページングエリアの情報は、複数の無線基地局装置CSや1つまたは複数の交換ノード毎に無線端末装置PS1への着呼をかける範囲を示した情報である。監視装置Wがこのページングエリアの情報を参照することで、ネットワーク機器をページングエリア毎にグループ化することができる。

20

【0025】

このように、ネットワーク機器をページングエリア毎にグループ化することで、ネットワークアドレス毎や都道府県毎にグループ化を行う場合と同様の効果を期待できる。また、ページングエリアの情報を基にしたグループ化は、交換ノードIDに都道府県の情報を含むような無線通信システムでなくてもグループ化することができる。

【0026】

(グループ化基準4)

4つ目の方法は、交換ノードNが格納されている交換局100の情報を基にグループ化を行うものである。

30

監視装置Wの記憶部33bには、交換ノード情報が記憶されている。交換ノード情報は、例えば交換ノードIDが記憶され、その交換ノードIDには、その交換ノードNが格納される交換局100の情報が含まれる。そのため、この交換ノードIDからどの交換ノードNが交換局100に格納されているかがわかり、同一の交換局100に格納される交換ノードNおよびその交換ノードNが制御する無線基地局装置CSを1つのグループとすることができる。

【0027】

このように、ネットワーク機器を交換局100毎にグループ化することにより、グループ内の交換ノードNは同一の交換局100内に格納されているため、プライマリ装置が行うグループ内の障害監視の距離が近くなり、ネットワーク負荷をさらに低減することができる。

40

【0028】

ここまで4つのグループ化基準について記載したが、これらのグループ化方法を複数または全てを組み合わせることでより効果的な障害監視を行うことができる。例えば、夫々のグループ化基準によってグループ化される1グループの大きさは、都道府県毎のグループが一番大きく、次いで交換局毎、ページングエリア毎となる。また、ネットワークアドレス毎にグループ化されたグループは、無線通信ネットワークの規模に依存した大きさになる。このようなグループの大きさを利用して、グループを階層化したりすることもできる。グループを階層化することで、ポーリング周期の更なる短縮が可能である。

【0029】

50

図 6 は、監視装置 W の処理方法を示した模式図である。

監視装置 W は、監視対象のネットワーク機器へ障害監視パケットを送信してその応答を受信するという処理を繰り返し行う。この一連の処理をスレッドという。監視装置 W は、このスレッドを処理可能な本数を上限として並列に実行し、複数のスレッドを並列処理するようになっている。本実施例では、監視装置 W が処理可能なスレッドの第 1 の上限本数 n が 8 本の場合を示す。また、図 7 の説明の際に詳述する「待機時間の有効活用」のために設けられた、この上限本数 n を超えた本数のスレッドを起動して実行する際の第 2 の上限本数 m を 16 本とした場合を示す。スレッド番号は、第 2 の上限本数 m である 16 まで用意され、起動スレッド番号には、起動したスレッド番号、または次の処理を行うスレッド番号が記入されるようになっている。通常はスレッド番号 8 までスレッドが起動される。次の処理を行うスレッド番号とは、図 7 の説明で詳述するが、監視対象からの応答がなく障害が発生していると検出するまでの待機時間に新たに起動するスレッドの番号のことである。

10

【 0 0 3 0 】

図 6 (a) は、監視対象のネットワーク機器が全て正常に動作している場合に、監視装置 W が処理可能な 8 本のスレッドを実行している場合のスレッドを示している。図 6 (b) は、既に 8 本のスレッドが実行中に、スレッド番号 3 のスレッドが待機状態となり、新たにスレッド 9 を起動した場合を示している。図 6 (c) は、スレッドが待機状態になり新たにスレッドを起動する処理を繰り返し、第 2 の上限本数 m である 16 本までスレッドが起動させている状態を示している。

20

【 0 0 3 1 】

このように、第 1 の上限本数 n を超えてスレッドを起動することで効率的にポーリングを行ってポーリング周期を短縮することができる。また、第 1 の上限本数 n よりも多い第 2 の上限本数 m を設けることで、監視装置 W へ過剰な負荷がかかることを防ぐことができる。

【 0 0 3 2 】

図 7 は、監視装置 W が行うネットワーク機器の障害監視を行う処理を示した無線通信システム全体のシーケンス図である。

ここでは、監視装置 W が、無線基地局装置 C S 1 と交換ノード N 1、N 2、N 3 の障害監視を行う場合に、スレッドの待機状態を利用して第 1 の上限本数を超えた本数のスレッドを起動する処理（スレッド実行手段）を示す。

30

【 0 0 3 3 】

まず、監視装置 W は、無線基地局装置 C S 1 へ障害監視パケットを送信する (S 1 1) 。無線基地局装置 C S 1 およびネットワークが正常であれば、この障害監視パケットに対する無線基地局装置 C S 1 からの応答は、監視装置 W が障害監視パケットを送信してから t_1 秒未満の間に受信し、1 つのスレッドで障害監視パケットの送信、および応答を繰り返す。このスレッドを複数起動し、監視装置 W が処理可能な第 1 の上限本数である n 本まで同時に並列処理を行う。

【 0 0 3 4 】

この例では、無線基地局装置 C S 1 から t_1 秒未満の間に応答を受信していない。この場合は、無線基地局装置 C S 1 は障害が発生して応答不能か、応答が遅延しているかのどちらかの状態である。この応答を受信するまで、またはこの応答の受信待ちタイムアウトまで (t_2 秒) の待機時間は、スレッドは待機状態なのでそのスレッドの分の負荷はかからない。そこで、監視装置 W が障害監視パケットを送信してから t_1 秒未満の間に応答を受信しない場合は、タイムアウトとなる t_2 秒の経過を待たずに、監視装置 W は障害監視パケットを送信してから t_1 秒後に新たにスレッドを起動し (S 1 2)、この待機時間を有効利用する。このスレッドは、無線基地局装置 C S 1 の次の監視対象である交換ノード N 1 へ障害監視を行うものである。新たにスレッドが起動されると、監視装置 W は、障害監視パケットを交換ノード N 1 へ送信する (S 1 3)。この障害監視パケットを受信した交換ノード N 1 から、監視装置 W は応答を受信する (S 1 4)。

40

50

【 0 0 3 5 】

監視装置Wが応答を受信すると、応答を受信してから t_0 秒後に次の障害監視パケットを次の監視対象である交換ノードN2へ送信する(S15)。交換ノードN2からの応答が障害監視パケットを送信してから t_1 秒未満の間に受信しなかったので、監視装置Wは、さらに新たにスレッドを起動する(S16)。このスレッドは、次の監視対象である交換ノードN3へ障害監視パケットを送信する(S17)。その後、処理S12で起動したスレッドがタイムアウトする t_2 秒を経過する前に、交換ノードN2から応答を受信する(S18)。タイムアウトする t_2 秒を経過する前に応答があったので、監視装置Wは交換ノードN2を正常と判断して交換ノードN2へ障害監視パケットを送信したスレッドを終了する。一方、処理S16で起動したスレッドは交換ノードN3からの応答を受信後、次の監視対象であるネットワーク機器へ障害監視パケットを送信し、同様の処理を繰り返す。

10

【 0 0 3 6 】

このように、監視装置Wが障害監視を行う処理であるスレッドを、監視装置Wが同時に並列処理可能な第1の上限本数 n まで実行中に、そのうちのスレッドが待機状態となったとき、その待機状態を利用するために新たにスレッドを起動することで、監視装置に過剰な負荷をかけずにポーリング周期を短くすることができる。

【 0 0 3 7 】

また、障害監視パケットを送信してから応答があるまでの時間は、通常ある平均値の付近に分布するが、オペレータによる被監視装置の操作やネットワークの遅延により大きくばらつきが発生することがある。この特性を利用して、そのばらつきを障害として誤検出することを防止するために、障害を検出するための障害監視パケットに対する応答の受信待ちタイムアウトまで(t_2 秒)の待機時間を短くすることなく、障害検出のための応答待機時間とは別に、所定時間(t_1 秒)を平均値の分布を越えた時間とすることにより、応答待機中のCPUなどのリソースを利用して第1の上限本数(n 本)を超えた本数のスレッド起動を可能とする。

20

【 実施例 2 】

【 0 0 3 8 】

実施例1では、監視装置Wが無線通信システムSに備えられている交換ノードNや無線基地局装置CSなどのネットワーク機器を監視する処理について説明した。実施例2では、実施例1でグループ化したグループ内のネットワーク機器の障害監視(第1の障害通知手段)について説明する。

30

【 0 0 3 9 】

図8は、監視装置Wが実施例1に記載の何れかのグループ化基準によりグループ化したグループの障害監視とそのグループ内の障害監視を行う場合の模式図である。無線通信システムSの構成および交換ノードNの構成は、実施例1と同じであるため同一符号を付して説明を省略する。

図8中に示す実線矢印は、プライマリ装置に障害が発生していない場合の障害監視ルートである。監視装置Wは、交換ノードN1~N5で構成されるグループGrのプライマリ装置の障害監視を行っている。プライマリ装置は、交換ノードN1である場合を示した。このプライマリ装置は、グループGrの交換ノードN2~N5の障害監視を行う。プライマリ装置がグループGrで障害が発生している交換ノードNを検出した場合には、障害が発生している交換ノードNの情報を監視装置Wへ通知するようになっている。

40

【 0 0 4 0 】

また、監視装置Wがプライマリ装置を決定する際に、このグループGrの障害監視を行うプライマリ装置に障害が発生した場合にプライマリ装置に代わってグループGrの障害監視を行うセカンダリ装置を監視装置Wが決定しておく。このセカンダリ装置は、自らの交換ノードN4が障害監視を開始するためにプライマリ装置に障害が発生したことを検出する必要がある。そのために、プライマリ装置が障害監視している間にセカンダリ装置はプライマリ装置の障害監視を行うようになっている(第2の障害通知手段)。

50

【 0 0 4 1 】

図 8 中に示す破線矢印は、プライマリ装置に障害が発生した場合の障害監視ルートである。

監視装置 W は、プライマリ装置からの応答がないのでセカンダリ装置の障害監視を行うように切替え、セカンダリ装置は N 1 ~ N 3、N 5 の障害監視を行う。

【 0 0 4 2 】

このように、プライマリ装置がグループ G r の交換ノード N の障害監視を行い、セカンダリ装置がプライマリ装置の障害監視を行うことで、プライマリ装置に障害が生じた場合にもグループ G r 内の障害監視を継続することができる。また、グループ G r 内の障害監視を行う際、障害が発生している場合にのみ監視装置 W へ障害の通知を行うことで、ネットワークの負荷を軽減することができる。

10

【 実施例 3 】

【 0 0 4 3 】

実施例 2 では、実施例 1 でグループ化したグループ内のネットワーク機器の障害監視をプライマリ装置が行い、プライマリ装置に障害が発生した場合にその代替として動作するセカンダリ装置について説明した。実施例 3 では、プライマリ装置とセカンダリ装置に障害が発生した場合にさらにその代替としてグループ内のネットワーク機器が動作する処理について説明する。

【 0 0 4 4 】

図 9 乃至図 1 1 を参照して、グループ内の障害監視の処理について説明する。無線通信システム S の構成および交換ノード N の構成は実施例 1 および実施例 2 と同様であるため、同一符号を付して説明を省略する。また、グループ内の障害監視を行う構成も同様である。

20

まず、監視装置 W は、グループ化を行う際に、グループ内のネットワーク機器に番号を付しておく。この番号のうち、一番若い番号を付されたネットワーク機器、すなわち図 9 乃至図 1 1 では交換ノード N 1 がプライマリ装置となり、その次に若い番号を付されたネットワーク機器である交換ノード N 2 がセカンダリ装置となる。

【 0 0 4 5 】

図 9 では、監視装置 W が 1 番の番号を付されプライマリ装置となった交換ノード N 1 を監視し、交換ノード N 1 は、グループ内の交換ノード N 2 ~ N 5 を監視する。そのとき、セカンダリ装置となった交換ノード N 2 は実施例 2 と同様にプライマリ装置を監視する。

30

【 0 0 4 6 】

プライマリ装置に障害が発生すると、図 1 0 に示すように、実施例 2 と同様にセカンダリ装置がプライマリ装置の動作をし、次に若い番号を付された交換ノード N 3 がセカンダリ装置の動作を行う。

【 0 0 4 7 】

さらに交換ノード N 2 に障害が発生すると、図 1 1 に示すように、交換ノード N 3 がプライマリ装置の動作をし、その次に若い番号を付された交換ノード N 4 がセカンダリ装置の動作を行う。以降、プライマリ装置の動作を行うネットワーク装置に障害が発生した場合は、同様の処理を繰り返す。

40

【 0 0 4 8 】

このように、監視装置 W がネットワーク機器をグループ化する際に、グループ内のネットワーク機器に番号を付しておくことで、プライマリ装置に障害が発生した場合にもグループ内のネットワーク機器の障害監視を継続することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、本発明は、以上の構成に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、実施例 1 に示したグループ化基準のうち都道府県の情報や交換局の情報は、交換ノード ID に含まれていなくても、監視装置 W がそれらの情報を記憶してあれば実施例 1 と同様の効果を奏することができる。また、実施例 2 および実施例 3 で示したグループは、交換ノード N のみで構成しているが、無線基地局装置 C S で構成してもよく、無線基地局

50

装置CSと交換ノードNの両方で構成するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の一実施の形態に係る無線通信システムの構成図。

【図2】本発明の一実施の形態に係る無線通信システムに備えられた無線基地局装置のブロック図。

【図3】本発明の一実施の形態に係る無線通信システムに備えられた交換ノードのブロック図。

【図4】本発明の一実施の形態に係る無線通信システムに備えられた監視装置のブロック図。

【図5】本発明の一実施の形態に係る無線通信システムでの障害監視を行う監視装置と被監視装置を示した図。

【図6】本発明の一実施の形態に係る監視装置の処理容量を示した模式図。

【図7】本発明の一実施の形態に係る監視装置が無線通信システムに備えられたネットワーク機器を監視する処理を示すシーケンス図。

【図8】本発明の一実施の形態に係る監視装置が監視するグループとそのグループ内の障害監視を示した模式図。

【図9】本発明の一実施の形態に係る監視装置が監視するグループとそのグループ内の障害監視を示した模式図。

【図10】本発明の一実施の形態に係る監視装置が監視するグループとそのグループ内の障害監視を示した模式図。

【図11】本発明の一実施の形態に係る監視装置が監視するグループとそのグループ内の障害監視を示した模式図。

【符号の説明】

【0051】

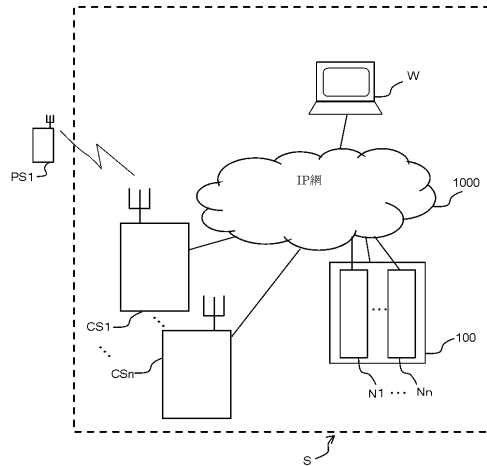
PS1...無線端末装置、CS、CS1、CS2、...、CSn...無線基地局装置、S...無線通信システム、N、N1、N2、N3、N4、N5、...、Nn...交換ノード、W...監視装置、11...無線インターフェース部、12、21、31...IPインターフェース部、13、23、32...主演算部、14、24、33...記憶部、22...保守インターフェース部、33a...ページングエリア情報、33b...交換ノード情報、33c...無線基地局装置情報、33d...ネットワークアドレス情報、33e...グループ情報、100...交換局、1000...IP網、Gr、Gr1、Gr2、Gr3、Gr4...グループ

10

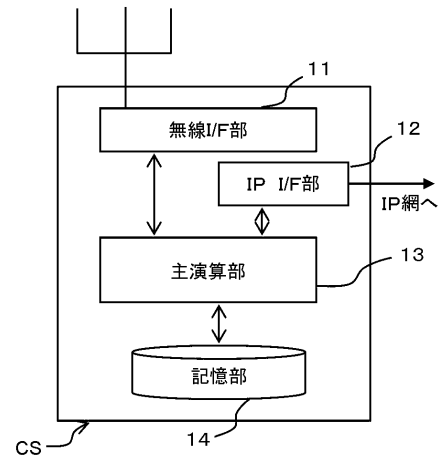
20

30

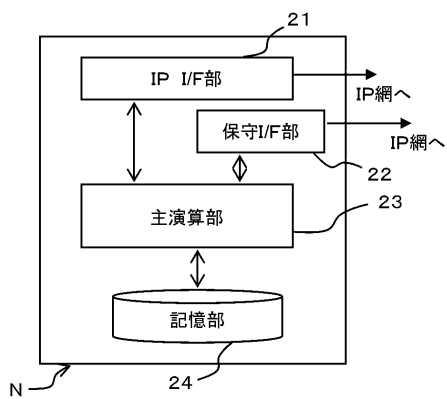
【図 1】



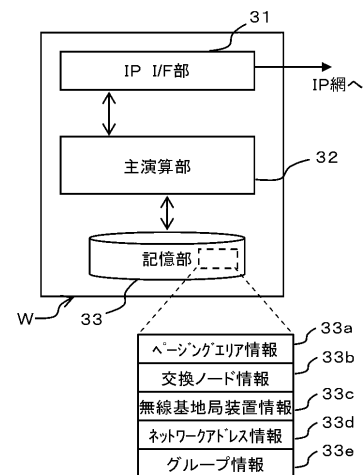
【図 2】



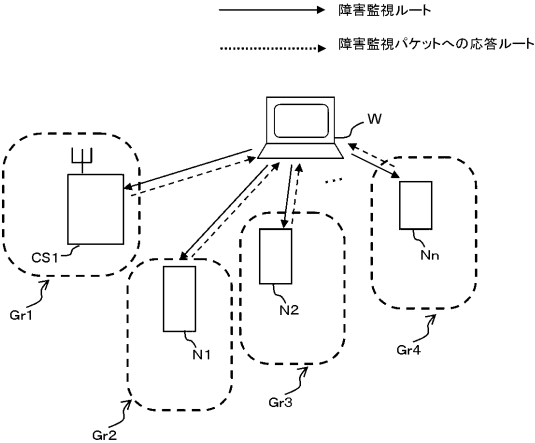
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】

(a)

スレッド番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
起動スレッド番号	1	2	3	4	5	6	7	8	—	—	—	—	—	—	—	—

起動スレッド番号 数値: 処理中に起動したスレッド番号、または次の処理を行うスレッド番号
—: 空き(未使用スレッド)

(b)

スレッド番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
起動スレッド番号	1	2	9	4	5	6	7	8	9	—	—	—	—	—	—	—

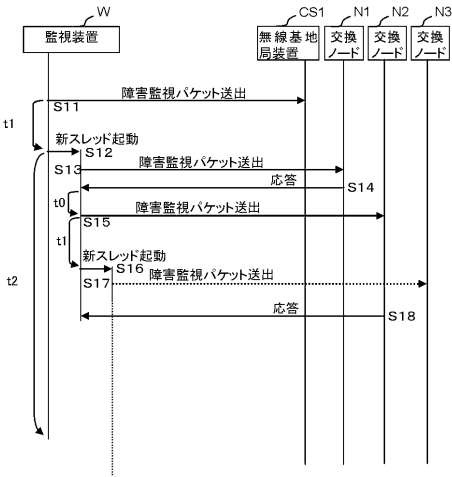
起動スレッド番号 数値: 処理中に起動したスレッド番号、または次の処理を行うスレッド番号
—: 空き(未使用スレッド)

(c)

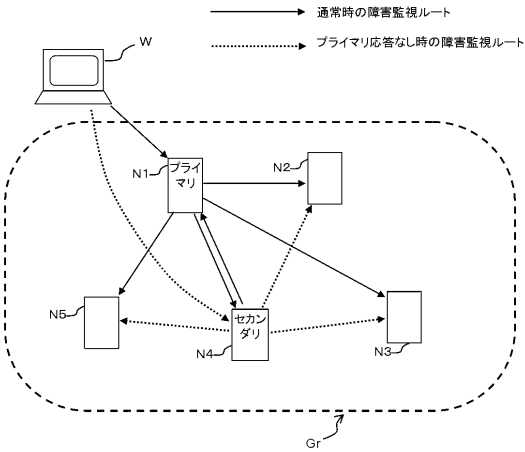
スレッド番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
起動スレッド番号	13	2	9	4	14	15	16	8	10	11	12	12	13	14	15	16

起動スレッド番号 数値: 処理中に起動したスレッド番号、または次の処理を行うスレッド番号
—: 空き(未使用スレッド)

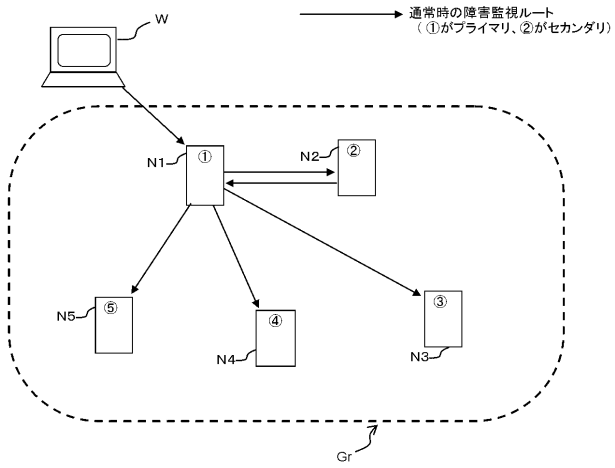
【 図 7 】



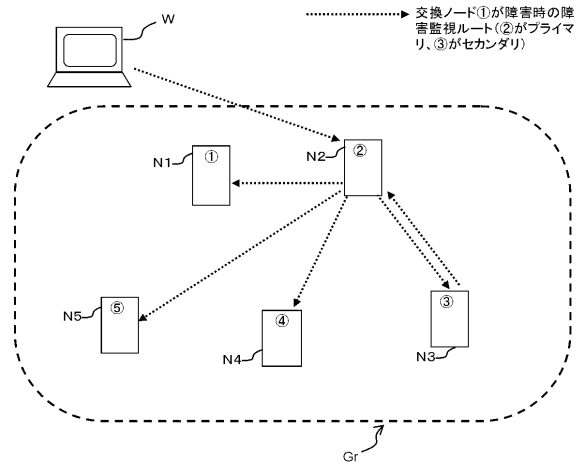
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

