

(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2006-128846  
(P2006-128846A)

(43) 公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 L 12/24 (2006.01)	HO 4 L 12/24	5 K O 3 O
HO 4 L 12/28 (2006.01)	HO 4 L 12/28 2 O O M	5 K O 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-311726 (P2004-311726)	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成16年10月27日(2004.10.27)	(74) 代理人	100105337 弁理士 眞鍋 潔
		(74) 代理人	100072833 弁理士 柏谷 昭司
		(74) 代理人	100075890 弁理士 渡邊 弘一
		(74) 代理人	100110238 弁理士 伊藤 壽郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワークノード監視経路復旧方法及び伝送装置

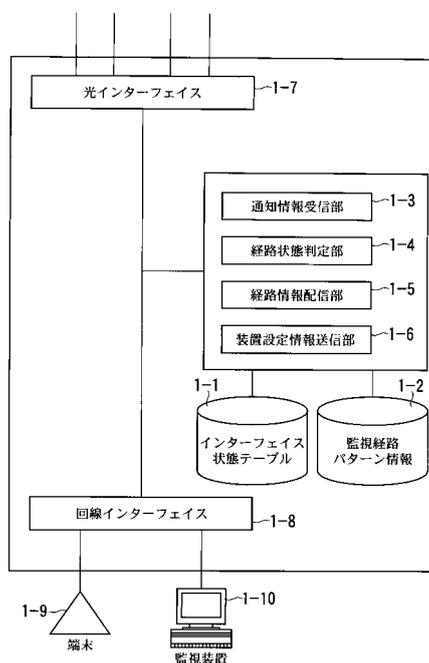
(57) 【要約】

【課題】 ネットワークノード監視経路復旧方法及び伝送装置に関し、ノード監視経路に障害が発生した場合に自動的に監視経路の復旧を行い、復旧作業の時間や工数を削減し、また、監視用の回線を増設することなく、予備回線を敷設した場合と同様の信頼性の高いノード監視を可能にする。

【解決手段】 ネットワークノードの一つをマスターノードとし、該マスターノードに予め複数の監視経路パターン情報 1 - 2 を蓄積しておき、スレーブノードから定期的受信されるノード間インターフェイスの通信状態を表す情報をインターフェイス状態テーブル 1 - 1 に格納して監視し、通信不能のノードを検知したとき、複数の監視経路パターン情報の中から、障害発生個所の経路を含まない監視経路パターンを選出し、該監視経路パターン情報を各スレーブノードに配信し、各スレーブノードは該監視経路パターン情報に従って監視経路を形成するよう接続設定を変更する。

【選択図】 図 1

本発明のマスターノードの構成



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ネットワーク上の各ノード間を一筆書き又は芋蔓式の監視経路で接続したネットワークにおいて、該ノードの一つをマスターノードとし、該マスターノードに予め複数の監視経路パターン情報を蓄積しておき、

前記ネットワーク上の他のノードであるスレーブノードから、ノード間インターフェイスの通信状態を表す情報を、定期的に前記監視経路を通してマスターノードに送信し、

マスターノードで前記各ノード間インターフェイスの通信状態を表す情報を監視し、通信不能となったノードを検知したとき、前記記憶部に蓄積した複数の監視経路パターン情報の中から、障害発生個所の経路を含まない監視経路パターンを選出し、該選出した監視経路パターン情報を各スレーブノードに配信し、

各スレーブノードは、マスターノードから受信した監視経路パターン情報に従って監視経路を形成するようノード間インターフェイスの接続設定を変更することを特徴とするネットワークノード監視経路復旧方法。

## 【請求項 2】

ネットワーク上の各ノード間を一筆書き又は芋蔓式に接続する複数の監視経路のパターン情報を蓄積した記憶部と、

前記ネットワーク上の他のノードであるスレーブノードから定期的に前記監視経路を通して受信されるノード間インターフェイスの通信状態を表す情報を格納する手段と、

前記各ノード間インターフェイスの各通信状態を表す情報を監視し、通信不能となったノードを検知したとき、前記記憶部に蓄積した複数の監視経路パターン情報の中から、障害発生個所の経路を含まない監視経路パターンを選出し、該選出した監視経路パターン情報を各スレーブノードに配信する手段と

を備えたことを特徴とするマスターノードの伝送装置。

## 【請求項 3】

ネットワーク上の各ノード間を一筆書き又は芋蔓式に接続する複数の監視経路のパターン情報を蓄積した監視経路パターン情報記憶部と、

前記ネットワーク上の他のノードであるスレーブノードから定期的に前記監視経路を通して受信されるノード間インターフェイスの通信状態を表す情報を格納するインターフェイス状態テーブルと、

前記インターフェイス状態テーブルを参照して前記各ノード間インターフェイスの各通信状態を監視し、通信不能となったノードを検知したとき、通信不能ノードに隣接するスレーブノードに対して、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で監視情報の通信を行うよう指示するフレームを送信する手段と、

前記記憶部に蓄積した複数の監視経路パターン情報の中から、障害発生個所の経路を含まない監視経路パターンを選出し、該選出した監視経路パターン情報を各スレーブノードに配信する手段と

を備えたことを特徴とするマスターノードの伝送装置。

## 【請求項 4】

自ノード内の各ノード間インターフェイスの通信状態を監視するインターフェイス監視部と、

前記ノード間インターフェイスの通信状態の監視情報を反映した通知用情報フレームを定期的に作成するとともに、自ノードにおけるノード間インターフェイスの通信状態の異常を検出したとき、又は各ノードを一筆書き若しくは芋蔓式に接続する監視経路上の他のノードであるマスターノードからの指示があったとき、監視経路に含まれていないノード間インターフェイスに対して、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で通信するよう接続設定変更を指示する障害判定部と、

前記障害判定部で作成された前記通知用情報フレームを、前記マスターノードに定期的に前記監視経路を通して送信する通知情報送信部と、

前記障害判定部の指示に従って、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で通信

10

20

30

40

50

する接続設定変更を行うとともに、前記マスターノードから配信された監視経路パターン情報に従って監視経路を形成するようノード間インターフェイスの接続設定を変更する装置設定部と

を備えたことを特徴とするスレーブノードの伝送装置。

【請求項 5】

ネットワーク上の各ノード間を一筆書き又は芋蔓式に接続する複数の監視経路のパターン情報を蓄積した監視経路パターン情報記憶部と、

前記ネットワーク上の他のノードであるスレーブノードから定期的に前記監視経路を通して受信されるノード間インターフェイスの通信状態を表す情報を格納するインターフェイス状態テーブルと、

10

前記インターフェイス状態テーブルを参照して前記各ノード間インターフェイスの各通信状態を監視し、通信不能となったノードを検知したとき、通信不能ノードに隣接するスレーブノードに対して、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で監視情報の通信を行うよう指示するフレームを送信する手段と、

前記記憶部に蓄積した複数の監視経路パターン情報の中から、障害発生個所の経路を含まない監視経路パターンを選出し、該選出した監視経路パターン情報を各スレーブノードに配信する手段とを備え、かつ、

自ノード内の各ノード間インターフェイスの通信状態を監視するインターフェイス監視部と、

前記ノード間インターフェイスの通信状態の監視情報を反映した通知用情報フレームを定期的に作成するとともに、自ノードにおけるノード間インターフェイスの通信状態の異常を検出したとき、又は各ノードを一筆書き若しくは芋蔓式に接続する監視経路上の他のノードであるマスターノードからの指示があったとき、監視経路に含まれていないノード間インターフェイスに対して、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で通信するよう接続設定変更を指示する障害判定部と、

20

前記障害判定部で作成された前記通知用情報フレームを、前記マスターノードに定期的に前記監視経路を通して送信する通知情報送信部と、

前記障害判定部の指示に従って、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で通信する接続設定変更を行うとともに、前記マスターノードから配信された監視経路パターン情報に従って監視経路を形成するようノード間インターフェイスの接続設定を変更する装置設定部と

30

を備えたことを特徴とするネットワークノードの伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネットワークノード監視経路復旧方法及び伝送装置に関し、主に、同期光伝送装置等のネットワークノードを監視するために監視用の帯域や経路を定義する装置に適用され、ネットワークノードの監視経路上に伝送障害が発生した際に、その監視経路を復旧するネットワークノード監視経路復旧方法及び伝送装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

光同期ネットワークにおいて、ネットワークノードの障害の通知や障害に対する制御を行うための監視制御情報の通信手段は次の要素から構成されている。まず、図8に示すように、SDH (Synchronous Digital Hierarchy) フレームのペイロード部(データ部)の一部を固定的にノード監視用帯域として使用することとし、他の通信の帯域とは別に監視用帯域を割当てておく。これは、監視用帯域と実際のサービスに使用する主信号帯域とが互いに影響を受けないようにするためである。

【0003】

また、監視用帯域を効率的に使用するために、通信用に使用するフレーム(以下、通信フレームという。)にライフ値を設定し、ノードを通過する毎にライフ値を減じ、ライフ

50

値がゼロに成ったときに該通信フレームを破棄することにより、通信フレームが永久的にネットワーク内にループ状に転送されるのを防ぎ、過剰な通信量による通信フレームの輻輳や遅延を防いでいる。

【0004】

ネットワークにおけるノード監視用の通信経路（監視経路）は、部分的なループ状経路や多数の枝分かれ経路が形成されることがないように、例えば図9の破線で示すような一筆書き又は芋蔓式の接続経路となるように決定する必要がある。これは、上述したように、ループ状経路や多数の枝分かれ経路により通信フレームの輻輳が起るのを防ぐためである。なお、ここで芋蔓式の接続経路とは、ループ状経路や多数の枝分かれ経路を形成することなく、各ノードを接続する経路を謂うものとする。

10

【0005】

次に光回線の異常を検出する手段として、SDHフレームのSOH（Section Over Head）部の例えばK1F1Z1バイト等のようにユーザが任意に定義し得る領域（以下、ユーザ領域という）に監視用のデータを送出し、その受信確認を行うことにより異常を検出する技術がある。従来、これらの技術要素を用いてネットワークのノード監視情報通信手段を構成していた。

【0006】

本発明に関連する先行技術文献として下記の特許文献が有り、特許文献1には、通信フレームを主信号と同じ回線に送信することで、ネットワーク上の監視プロセッサと通信し、監視制御を行う監視制御方法について記載されている。また、下記の特許文献2には、複数のノードを有する光ループを監視するための監視装置であって、光ループ監視装置系切替えの迅速化等を図った光ループ監視装置について記載されている。

20

【特許文献1】特開2002-305549号公報

【特許文献2】特開63-146626号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来、光同期ネットワークにおけるノード監視は、前述の技術を用いて行われているが、監視用の通信経路上のノードで伝送障害が発生した場合、障害発生箇所（例えば光インターフェイス部等）によっては、監視することができなくなるノードが多数発生し、ネットワーク監視に大きな影響を与えることとなる。

30

【0008】

このような伝送障害によって想定されるネットワークノード監視不能に対処するため、監視用に主信号伝送用とは別の回線を用意し、更にその回線を2重化又は3重化した予備回線を準備することができれば、信頼性の高いネットワークノード監視を行うことが可能となるが、監視用に新たな回線を導入しその敷設を行うことはコスト的に大きな負担となる。

【0009】

監視用の通信経路のノードで障害が発生した場合、ネットワークを介して行う処置は、通信不能となったノードに隣接するノードに対して、タイムスロットを変更するなどの接続設定の変更を行うことしかできないため、監視不能ノードの設定を考慮しつつ、隣接ノードに対して伝送障害箇所を迂回するよう接続設定を手動で変更して監視経路の復旧を行うか、或いは監視不能となったノードに対して、該ノードの伝送装置が設置されている現地まで赴き、監視装置を該ノードの伝送装置に直接接続して設定変更を行うなど、監視経路の復旧作業に大幅な時間と工数を要していた。

40

【0010】

本発明は、ネットワークのノード監視経路に障害が発生した場合に、自律的に監視経路の復旧を行うことにより、監視経路の復旧処理に伴う作業時間や工数を大幅に削減し、また、監視用の回線を増設することなく、予備回線を敷設した場合と同様の信頼性の高いノード監視を行うことを可能にする。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

本発明のネットワークノード監視経路復旧方法は、(1)ネットワーク上の各ノード間を一筆書き又は芋蔓式の監視経路で接続したネットワークにおいて、該ノードの一つをマスターノードとし、該マスターノードに予め複数の監視経路パターン情報を蓄積しておき、前記ネットワーク上の他のノードであるスレーブノードから、ノード間インターフェイスの通信状態を表す情報を、定期的に前記監視経路を通してマスターノードに送信し、マスターノードで前記各ノード間インターフェイスの通信状態を表す情報を監視し、通信不能となったノードを検知したとき、前記記憶部に蓄積した複数の監視経路パターン情報の中から、障害発生個所の経路を含まない監視経路パターンを選出し、該選出した監視経路パターン情報を各スレーブノードに配信し、各スレーブノードは、マスターノードから受信した監視経路パターン情報に従って監視経路を形成するようノード間インターフェイスの接続設定を変更することを特徴とする。

10

## 【0012】

また、本発明のマスターノードの伝送装置は、(2)ネットワーク上の各ノード間を一筆書き又は芋蔓式に接続する複数の監視経路のパターン情報を蓄積した記憶部と、前記ネットワーク上の他のノードであるスレーブノードから定期的に前記監視経路を通して受信されるノード間インターフェイスの通信状態を表す情報を格納する手段と、前記各ノード間インターフェイスの各通信状態を表す情報を監視し、通信不能となったノードを検知したとき、前記記憶部に蓄積した複数の監視経路パターン情報の中から、障害発生個所の経路を含まない監視経路パターンを選出し、該選出した監視経路パターン情報を各スレーブノードに配信する手段とを備えたものである。

20

## 【0013】

また、(3)ネットワーク上の各ノード間を一筆書き又は芋蔓式に接続する複数の監視経路のパターン情報を蓄積した監視経路パターン情報記憶部と、前記ネットワーク上の他のノードであるスレーブノードから定期的に前記監視経路を通して受信されるノード間インターフェイスの通信状態を表す情報を格納するインターフェイス状態テーブルと、前記インターフェイス状態テーブルを参照して前記各ノード間インターフェイスの各通信状態を監視し、通信不能となったノードを検知したとき、通信不能ノードに隣接するスレーブノードに対して、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で監視情報の通信を行うよう指示するフレームを送信する手段と、前記記憶部に蓄積した複数の監視経路パターン情報の中から、障害発生個所の経路を含まない監視経路パターンを選出し、該選出した監視経路パターン情報を各スレーブノードに配信する手段とを備えたものである。

30

## 【0014】

また、本発明のスレーブノードの伝送装置は、自ノード内の各ノード間インターフェイスの通信状態を監視するインターフェイス監視部と、前記ノード間インターフェイスの通信状態の監視情報を反映した通知用情報フレームを定期的に作成するとともに、自ノードにおけるノード間インターフェイスの通信状態の異常を検出したとき、又は各ノードを一筆書き若しくは芋蔓式に接続する監視経路上の他のノードであるマスターノードからの指示があったとき、監視経路に含まれていないノード間インターフェイスに対して、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で通信するよう接続設定変更を指示する障害判定部と、前記障害判定部で作成された前記通知用情報フレームを、前記マスターノードに定期的に前記監視経路を通して送信する通知情報送信部と、前記障害判定部の指示に従って、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で通信する接続設定変更を行うとともに、前記マスターノードから配信された監視経路パターン情報に従って監視経路を形成するようノード間インターフェイスの接続設定を変更する装置設定部とを備えたものである。

40

## 【0015】

また、本発明のネットワークノードの伝送装置は、(5)ネットワーク上の各ノード間を一筆書き又は芋蔓式に接続する複数の監視経路のパターン情報を蓄積した監視経路パターン情報記憶部と、前記ネットワーク上の他のノードであるスレーブノードから定期的に

50

前記監視経路を通して受信されるノード間インターフェイスの通信状態を表す情報を格納するインターフェイス状態テーブルと、前記インターフェイス状態テーブルを参照して前記各ノード間インターフェイスの各通信状態を監視し、通信不能となったノードを検知したとき、通信不能ノードに隣接するスレーブノードに対して、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で監視情報の通信を行うよう指示するフレームを送信する手段と、前記記憶部に蓄積した複数の監視経路パターン情報の中から、障害発生個所の経路を含まない監視経路パターンを選出し、該選出した監視経路パターン情報を各スレーブノードに配信する手段とを備え、かつ、自ノード内の各ノード間インターフェイスの通信状態を監視するインターフェイス監視部と、前記ノード間インターフェイスの通信状態の監視情報を反映した通知用情報フレームを定期的作成するとともに、自ノードにおけるノード間インターフェイスの通信状態の異常を検出したとき、又は各ノードを一筆書き若しくは芋蔓式に接続する監視経路上の他のノードであるマスターノードからの指示があったとき、監視経路に含まれていないノード間インターフェイスに対して、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で通信するよう接続設定変更を指示する障害判定部と、前記障害判定部で作成された前記通知用情報フレームを、前記マスターノードに定期的に前記監視経路を通して送信する通知情報送信部と、前記障害判定部の指示に従って、ヘッダ部における任意に定義し得るユーザ領域で通信する接続設定変更を行うとともに、前記マスターノードから配信された監視経路パターン情報に従って監視経路を形成するようノード間インターフェイスの接続設定を変更する装置設定部とを備えたものである。

10

20

30

40

50

**【発明の効果】****【0016】**

本発明によれば、ネットワークのノード監視経路に障害が発生したときに、マスターノードで障害箇所を判別し、障害箇所を含まない監視経路を新たに選択して、該監視経路の情報をスレーブノードに配信し、スレーブノードで該監視経路の情報に従って、新たな監視経路の接続設定を行うことにより監視経路を自動的に復旧し、これにより、監視経路復旧作業に伴う保守者の作業時間や工数を大きく削減することができる。また、復旧作業の自動化によって、人手による作業ミスから生じる2次障害を防ぐことができる。

**【0017】**

また、SDHフレームSOH部等のユーザが任意に定義し得る領域を一時的に使用することにより、監視用回線を増設することなく、代替用の監視経路に切り替えることができ、監視経路として複数の予備回線を備えた構成と同等の信頼性が得られ、信頼性の高いノード監視を低コストで実現することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0018】**

本発明では、ネットワーク上の監視経路の情報を保持するマスターノードを設置する。ここでマスターノード以外の監視経路内の各ノードをスレーブノードと称する。各スレーブノードは、自ノード内の各光インターフェイスのそれぞれの通信状態を定期的に監視し、該通信状態をマスターノードに定期的に通知する機能を備える。

**【0019】**

マスターノードは、各スレーブノードからの各光インターフェイスの通信状態を表す情報を格納するインターフェイス状態テーブルを備え、各スレーブノードからの通知により該テーブル内の各インターフェイスの状態を更新し、その内容を保持しておく。また、マスターノードは、ネットワークにおけるノード監視経路について複数の経路パターンの情報を予めメモリに蓄積しておく。

**【0020】**

マスターノードは、インターフェイス状態テーブルを参照してノード監視経路の状態を監視し、障害が発生して通信不能となったノードが検知された場合に、通信不能ノードに隣接するスレーブノードに対して、SDHフレームSOH部のユーザ領域で監視通信を行うよう指示するフレームを送信する。また、障害が発生したスレーブノードでは、自ノード内のノード間インターフェイスに対して、SOH部のユーザ領域を使用して監視通信を

行うようにハードウェアの設定を自動的に変更し、隣接ノードとの通信の復旧を試みる。

【0021】

マスターノードは、メモリに蓄積している複数の監視経路パターン情報の中から、障害発生個所の回線を含まない監視経路パターンを選び出し、上記手順で確立した監視通信路に新しい監視経路パターンの情報を配信し、各ノードでは新しい監視経路パターンの情報に従って監視経路の接続設定の変更を行うことにより、ネットワークノード監視が正常に再開されることになる。

【0022】

本発明のネットワークノードの構成について以下に説明する。図1にマスターノードの構成を示す。マスターノードは、インターフェイス状態テーブル1-1及び監視経路パターン情報1-2を記憶する記憶部、通知情報受信部1-3、経路状態判定部1-4、経路情報配信部1-5、及び装置設定情報送信部1-6を備える。また、光インターフェイス1-7及び回線インターフェイス1-8は、マスターノード及びスレーブノードに共通に備えられている。

10

【0023】

光インターフェイス1-7はネットワークノード間を接続する光回線を収納するノード間インターフェイスであり、回線インターフェイス1-8は自ノードに収容される通信端末1-9又はローカル回線と接続され、また、監視装置1-10も該回線インターフェイス1-8に接続されるインターフェイスである。通知情報受信部1-3は、SDHフレームから抽出される通知用情報フレームを受信し、該フレームの受信毎にインターフェイス状態テーブル1-1を逐次更新する。

20

【0024】

経路状態判定部1-4は、インターフェイス状態テーブル1-1の状態情報の変化を検出し、状態変化検出時に監視経路パターン情報1-2を検索し、適切な監視経路情報を選択する。装置設定情報送信部1-6は、障害発生時に通信不能になったスレーブノードの隣接ノードに対して、SDHフレームSOH部のユーザ領域での通信復旧を促す指示を送信し、また、経路情報配信部1-5は、選択された監視経路情報を該SOH部のユーザ領域を用いてネットワーク全体に送信する。

【0025】

図2にスレーブノードの構成を示す。スレーブノードは、インターフェイス監視部2-1、障害判定部2-2、通知情報送信部2-3、及び装置設定部2-4から成る。インターフェイス監視部2-1は自ノードの各光インターフェイス2-5の状態を監視する。

30

【0026】

障害判定部2-2は、インターフェイス監視部2-1による状態監視情報を反映した通知用情報フレームを定期的に作成する。また、障害判定部2-2は、障害発生検出時に光インターフェイス2-5の中から現時点の監視経路に含まれていない光インターフェイスに対してSOH部のユーザ領域で通信するよう接続設定変更を行う指示を装置設定部2-4に対して行う。

【0027】

通知情報送信部2-3は、障害判定部2-2で作成された上記の通知用情報フレームをマスターノードに定期的に監視経路経由で送信する。装置設定部2-4は、マスターノードから送信された復旧用の監視経路情報に従って、又は自ノードの障害判定部2-2からの自動設定変更指示に従って、光インターフェイス2-5の接続設定を変更する。

40

【0028】

図3にマスターノードが管理するインターフェイス状態テーブルの構成を示す。インターフェイス状態テーブルに格納される情報は、ネットワーク上の各スレーブノードの識別情報を表すノード番号、ノード毎に定義されている各ノード内の各光インターフェイスの識別情報(以下、インターフェイス識別情報ともいう)、及び該光インターフェイスの通信状態を表す通信状態情報から成る。

【0029】

50

図4に通知用情報フレームのデータ構成を示す。通知用情報フレームは、送信元スレーブノードのノード番号、自ノード内の各光インターフェイスの識別情報及びその通信状態情報から構成される。通知用情報フレームには、自ノード内の全てのインターフェイス識別情報とそれらの通信状態の情報が格納される。

【0030】

図5にマスターノードが予め保持している監視経路パターン情報の一例を示す。監視経路パターン情報は、ネットワークのノード監視経路に沿って経路順にインターフェイス識別情報を配列した情報で、各インターフェイス識別情報対応にその使用帯域及びライフ値の情報を格納したものである。図5に示す監視経路パターン情報は、図9に示した監視経路に対応している。

10

【0031】

なお、各光インターフェイスの使用帯域情報として、光回線を介して対向する光インターフェイス同士には同一の使用帯域を使用する設定が行われるように作成される。例えば、ノード#3のインターフェイス[3.1]は、光回線を介してノード#2のインターフェイス[2.2]と対向し、それぞれの通信帯域にはタイムスロット(TS)1000から10004の同一の帯域を設定する。

【0032】

また、ライフ値の情報はノード毎に設定され、これも光回線を介して対向する光インターフェイス同士には同一のライフ値が設定されるように作成される。例えば、ノード#3にはライフ値6が設定されていたとすると、そのインターフェイス[3.1]にはライフ値6が設定され、ノード#2にはライフ値5が設定されていたとすると、そのインターフェイス[2.2]及び[2.1]にはライフ値5が設定される。なお、同図において、同一ノード内の既出のライフ値には「-」で表示し、上覧のライフ値と同値であることを示している。

20

【0033】

以下に本発明の動作例について図6を参照して説明する。ここで、各ノードは図6の実線で示すネットワークの形態で接続されて運用されているものとする。また、各ネットワークノードを監視する監視経路は、同図(a)の破線で示す経路により形成されているものとする。

【0034】

今、ノード#4とノード#5との間で回線障害が発生したとすると、ノード#4、#5では、それぞれのインターフェイス監視部2-1で、光インターフェイス[4.2]及び[5.1]の障害が検出される。その後、障害判定部2-2により通知用情報フレームが作成され、マスターノード宛に送信される。

30

【0035】

図6の動作例の場合、ノード#4からの通知用情報フレームは、監視経路を通してマスターノードに到着するが、ノード#5からの通知用情報フレームは、監視経路を通してマスターノードに到着させることができない。また、ノード#4、#5では、これと同時に障害判定部2-2によって、現時点の監視経路に含まれていない光インターフェイスに対して、SOH部のユーザ領域を用いて監視通信を行うように自動的に接続設定の変更を行う。

40

【0036】

ノード#4から通知用情報フレームを受信したマスターノードは、インターフェイス状態テーブル1-1を更新する。しかし、ノード#5、#6、#7から通知用情報フレームがマスターノードに受信されず、所定時間経過を示すタイムアウト検出によりノード#5、#6、#7の通信不能が判明する。

【0037】

通信不能ノードを検出したマスターノードの経路状態判定部1-4は、通信不能ノード#5、#6、#7に隣接するノード#2、#3のインターフェイスの中から監視経路に含まれていない光インターフェイス[2.3][3.2]に対して、SOH部のユーザ領域

50

を使用して監視通信を行う旨を指示する指示フレームを該ノード宛に送信する。

【0038】

上記の指示フレームを受信したノード#2, #3は、装置設定部2-4により光インターフェイス[2.3][3.2]の設定変更を行う。これにより、図6の(b)に太い二重破線で示すように、ノード#2, #5間での監視用の通信経路が確立する。ノード#3, #6間では、ノード#6において光インターフェイス[6.3]に対してSDH部のユーザ領域を使用して通信させる設定変更がなされないため、ノード#3, #6間の通信経路は確立しない。これにより図6の(b)に示すように一時的に監視用通信経路が復旧し、マスターノード#1は、ノード#5, #6, #7からの通知用情報フレームの受信ができるようになる。

10

【0039】

マスターノードの経路状態判定部1-4では、インターフェイス状態テーブル1-1を参照し、障害箇所を含まない監視経路を監視経路パターン情報1-2から検索し、例えば図7に示す代替用の監視経路パターン情報のうち、監視経路パターン#1は光インターフェイス[4.2]-[5.1]間が障害発生中となっているため選択せず、監視経路パターン#2には障害発生中となっている光インターフェイスが存在しないので、監視経路パターン#2(即ち、図6の(c)に示す監視経路)を選択する。選択された監視経路情報は、経路情報配信部1-5よりネットワーク全体に同報通信により配信される。

【0040】

監視経路情報を受信した各スレーブノードでは、自ノードの各光インターフェイスが該監視経路に含まれるか否かを判定し、該監視経路に含まれている光インターフェイスに対して、装置設定部2-4により当該光インターフェイスの接続設定を変更する。例えば、ノード#6において、図7の監視経路パターン#2のインターフェイス識別情報より、光インターフェイス[6.1][6.2][6.3]に対して接続設定の変更を行い、図6の(c)の破線で示す新たな監視経路を形成し、これによりネットワーク監視が復旧することになる。

20

【0041】

なお、本発明の説明において、マスターノードの構成とスレーブノードの構成を分離して説明したが、一つのネットワークノードにマスターノードの機能とスレーブノードの機能とを併せ持つように構成し、ネットワークの構築状況に応じて適宜ネットワークノードの一つをマスターノードとして選定し、残りをスレーブノードとして設定してネットワーク監視を行う構成とすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明のマスターノードの構成を示す図である。

【図2】本発明のスレーブノードの構成を示す図である。

【図3】本発明のインターフェイス状態テーブルの構成を示す図である。

【図4】本発明の通知用情報フレームのデータ構成を示す図である。

【図5】本発明の監視経路パターン情報の一例を示す図である。

【図6】本発明の動作例を示す図である。

40

【図7】本発明の代替用の監視経路パターン情報の一例を示す図である。

【図8】SDHフレームを示す図である。

【図9】ネットワークにおける監視経路を示す図である。

【符号の説明】

【0043】

1-1 インターフェイス状態テーブル

1-2 監視経路パターン情報

1-3 通知情報受信部

1-4 経路状態判定部

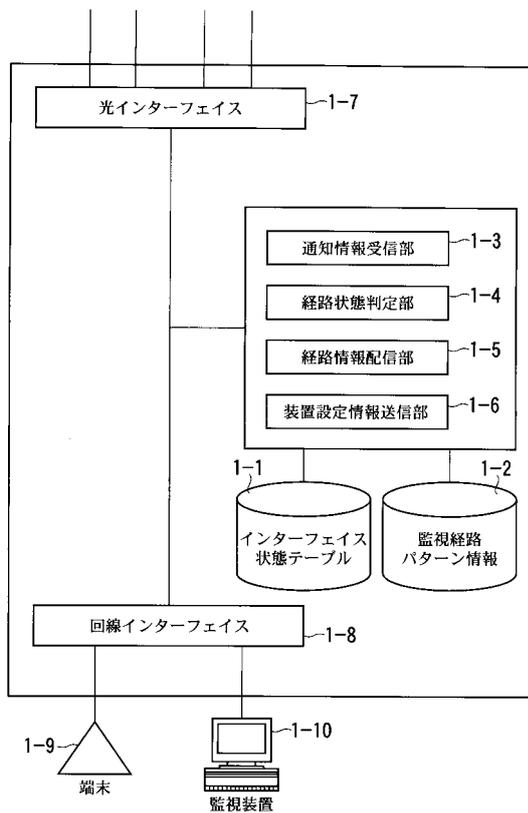
1-5 経路情報配信部

50

- 1 - 6 装置設定情報送信部
- 1 - 7 光インターフェイス
- 1 - 8 回線インターフェイス
- 1 - 9 通信端末
- 1 - 10 監視装置
- 2 - 1 インターフェイス監視部
- 2 - 2 障害判定部
- 2 - 3 通知情報送信部
- 2 - 4 装置設定部
- 2 - 5 光インターフェイス

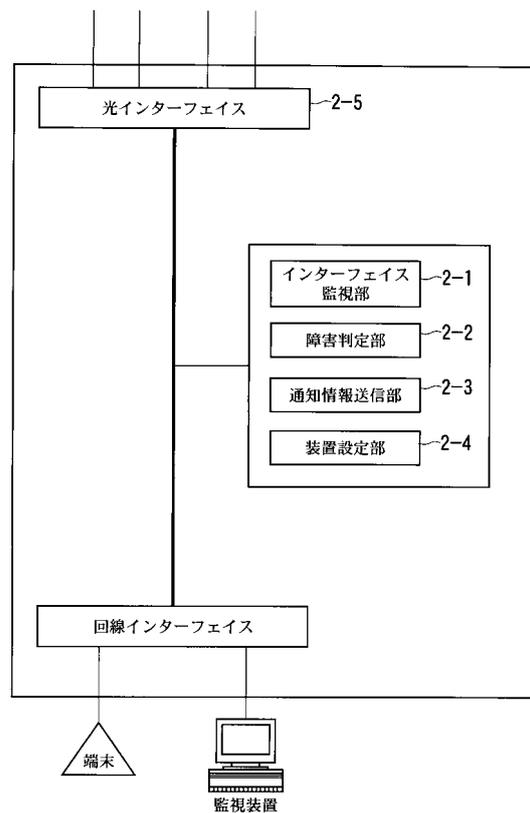
【 図 1 】

本発明のマスターノードの構成



【 図 2 】

本発明のスレーブノードの構成



【 図 3 】

本発明のインターフェイス状態テーブルの構成

ノード番号	インターフェイス識別情報	通信状態情報
#1	1.1	○
#1	1.2	○
#2	2.1	○
#2	2.2	○
#2	2.3	○
...	...	...

【 図 4 】

本発明の通知用情報フレームのデータ構成

ノード番号 #1	
インターフェイス識別情報	通信状態情報
1.1	○
1.2	○

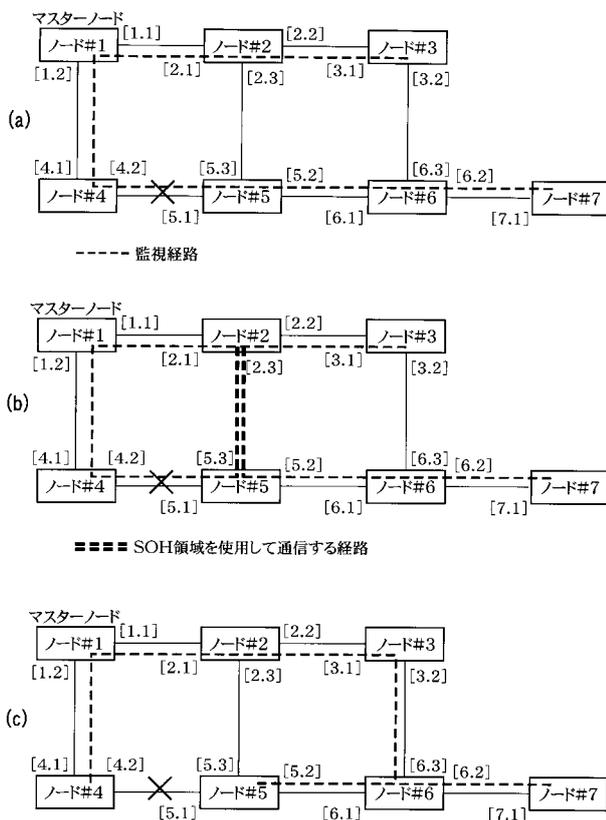
【 図 5 】

本発明の監視経路パターン情報の一例

インターフェイス識別情報	通信帯域(TS)	LIFE値
3.1	1000-1004	6
2.2	1000-1004	5
2.1	1500-1504	-
1.1	1500-1504	4
1.2	1500-1504	-
4.1	1500-1504	3
4.2	1000-1004	-
5.1	1000-1004	4
5.2	1000-1004	-
6.1	1000-1004	5
6.2	1500-1504	-
7.1	1500-1504	6

【 図 6 】

本発明の動作例



【 図 7 】

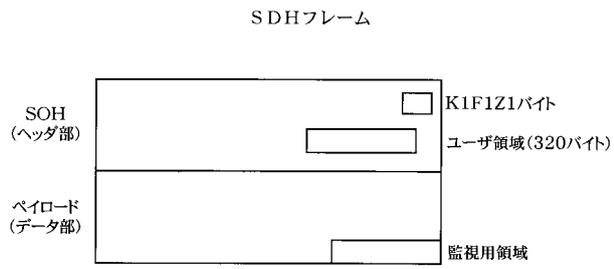
本発明の代替用の監視経路パターン情報の一例

監視経路パターン#1	
インターフェイス識別情報	
1.2-4.1	障害発生中
4.2-5.1	
5.3-2.3	
2.2-3.1	
3.2-6.3	
6.2-7.1	

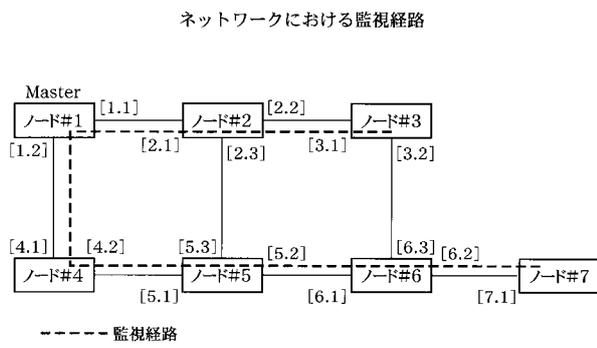
  

監視経路パターン#2	
インターフェイス識別情報	
4.1-1.2	
1.1-2.1	
2.2-3.1	
3.2-6.3	
6.1-5.2	
6.2-7.1	

【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 松浦 雅彦  
神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番18号 富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 木村 紀之  
神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番18号 富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 筒井 聡美  
神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番18号 富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社内
- Fターム(参考) 5K030 GA11 HC01 JA10 KA05 LB08  
5K033 DA01 DA11 EA03 EA04