

明 細 書

通信システム

技術分野

この発明は、データの発生源またはデータ受信装置が直線状に配置された場合の、データ処理センタとデータ発生源およびデータ受信装置とそれらを結ぶ通信網で構成される通信システムに関する。

背景技術

本発明は、データの発生源が直線状に配置された場合の、データ処理センタとデータ発生源を結ぶ通信系で用いられる通信装置に関するもので、このようなデータの発生源が直線状に配置された通信系の代表的な例としては、道路管理システム、鉄道管理システム、下水道管理システム、飛行場管理システム、河川管理システム、地下鉄管理システムなどが挙げられる。

道路管理システムでは管理センタが管理区間内に存在し、管理区間にはビデオカメラや車体センサなどが道路に沿って配置され、そこからの情報が管理センタに集められている。また電光掲示板もやはり道路に沿って配置されている。管理センタには隣接管理区間からの事故や渋滞情報等も集められ、それらの情報と当該管理区間の情報を使用して各種の判断がなされ、その結果、渋滞情報等も含め各種の案内が電光案内板に表示され、交通の管理が行われる。

このような道路管理システムを例にとると、従来は、情報発生源とセンタを1対1の通信線で接続して情報を集め、また電光案内板に案内を表示してきた。

この様な方法は、以下に述べる点で柔軟性に欠ける問題点があった。

例えば、道路管理区域内に新たにカメラを1式追加しようとする、追加地点から管理センタに通信線を敷設する工事を行わなくてはならない。カメラを移動しようとする場合も同様な問題が発生する。

道路は長い期間使用するインフラ（社会基盤）である。監視機器として性能の優秀な新機種が時代と共に新しく登場してくる。この時、新しい機種の導入の度

に、やはり通信線の敷設工事が発生するという問題がある。

監視は、機械が行えるかぎりには機械で行うとしても、やはり、五感を備えた人間が監視しなくてはならないことがある。微妙な音の変化とか雰囲気の変化などを監視する場合もあり、人間の巡回が欠かせない場合がある。このような場合には、監視員が携帯端末を所持して巡回し、監視を行うことが必須である。監視員は随時携帯端末でセンタと連絡を取りたいが、従来の方法では道路に添って各所にコネクタを配備し、そのコネクタとセンタを通信線でつないでおくという準備が必要になり、あまり実用的ではなかった。

また、送りたい情報としては動画映像のように大量で実時間性を必要とするものから、監視データのように少量で実時間性の必要がないものまで各種のものがある。これらをできれば統合して数本のケーブルで送れることが望ましい。

更に、従来の方法では通信装置や通信線に障害が発生した場合には通信が不可能になるという問題もある。

このように、従来のシステムでは、データ発生源の追加や移動等の変更、臨時のデータ源の設置などに関しては柔軟性に欠けていた。また、I TV映像データ、計算機データ、音声データなど送信データの種別に自由に対応できて、各種のデータを統合して送るという能力に欠けていた。さらに障害が発生したとき、自己復帰することが望ましいが、データ発生源とセンタをケーブルで接続した従来のシステムではこのような機能は望めない。またさらに、通信システムをインフラとしてみれば、長期に亘る変更柔軟に対応しなければならないという面で従来のシステムには問題が多い。

本発明は、上述の問題点を解決し、柔軟性に富み、各種のデータに対応でき、障害にも対応でき、今後の機器の改良にも柔軟に対処できる通信システムの実現を目的とする。

発明の開示

この発明は、複数の箇所に分散配置される複数のノード装置と、前記ノード装置のそれぞれに接続される1または複数のローカル通信端末と、前記複数のノード装置を直列に接続する通信路手段と、前記通信路手段の始端および終端に接続

されるセンタ装置とを具備し、前記センタ装置は前記各ローカル通信端末に対するデータを前記通信手段に送信し、前記各ノード装置では前記データを受信して該データの中から該ノード装置に接続されたローカル通信端末に対するデータを抽出することにより、該ローカル通信端末に該データを出力することを特徴とする。

また、複数の箇所に分散配置される複数のノード装置と、前記ノード装置のそれぞれに接続される1または複数のローカル通信端末と、前記複数のノード装置を直列に接続する通信路手段と、前記通信路手段の始端および終端に接続されるセンタ装置とを具備し、前記センタ装置はセル化された前記各ローカル通信端末に対するデータを前記通信手段に送信し、前記各ノード装置では前記セル化されたデータを受信して該セル化されたデータの中から該ノード装置に接続されたローカル通信端末に対するセル化されたデータを抽出することにより、該ローカル通信端末に該セル化されたデータを出力することを特徴とする。

さらに、各ノード装置は、該ノード装置に接続された前記ローカル通信端末からのデータと前記通信路手段下流からのデータとを多重化して前記通信路手段に送出する多重化送信手段を具備し、前記センタ装置は、前記多重化送信手段から前記通信路に送出されたデータを受信することにより前記各ローカル通信端末からのデータを収集することを特徴とする。

また、前記センタ装置および各前記ノード装置は送信器および受信器を具備し、該送信器および受信器を介して前記通信路手段でのセル転送を行うことを特徴とする。

さらに、前記ノード装置においては前記セルの論理識別子の変更は行わないことを特徴とする。

また、前記ノード装置は、前記ローカル通信端末からのセルと上流の前記センタ装置または前記ノード装置からのセルを重ねることなく混在させて下流の前記センタ装置または前記ノード装置へ送信するスイッチ要素手段を具備することを特徴とする。

前記ノード装置からの前記通信端末へのセル転送は、前記ノード装置および前記通信端末に固定的に割当てられた論理識別子によって行われ、前記ノード装置

でセルを複写して行うことを特徴とする。

前記ノード装置は上流の前記センタ装置または前記ノード装置からのセルの伝送が停止されたことで障害を検出し、自己特有の情報を搭載した障害セルを特定の仮想通信路で下流の前記センタ装置または前記ノード装置に転送することを特徴とする。

あるいは、前記ノード装置は自己特有の情報を搭載した障害監視セルを一定時間間隔で常に下流の前記センタ装置または前記ノード装置に送信し、上流の前記センタ装置または前記ノード装置からの該障害監視セルの伝送が停止されたことで障害を検出し、障害箇所情報を前記センタ装置に送信することを特徴とする。

前記通信路手段を独立に2回路設けて二重化し、障害時に障害箇所の前後で折り返して通信機能を回復することを特徴とする。

前記ノード装置および前記通信路手段および前記センタ装置でATM交換スイッチの機能を構成することを特徴とする。

かかる本発明の構成によれば、データ発生源とセンタを分散配置型のスイッチで結び、スイッチ構成部分間をATM技術を用いた通信路で接続した。これにより柔軟性に富み、時代の進展にともなって新しい情報に対処することも可能な情報通信システムが実現できる。さらに障害が発生しても十分な対応が可能である。

以上説明したように、この発明では、ATM交換スイッチのスイッチ構成部分を分散配置して通信システムを実現している。これにより、次のような長所がある。

まず、スイッチ構成部分を数kmという長距離、広範囲に分散させている。したがって、端末からスイッチまでの配線は短くてすむ。

スイッチ構成部分間は内部フォーマットで情報交換を行えるため、スイッチ構成部分間でフォーマットが不要で、そのため構成が簡単で、使用部品が少なく、経済的である。

また、セルがスイッチ構成部分を通過する際にVPI/VCIの付け替えを行わないので、これによっても構成が簡単になり、使用部品が少なく、経済的になる。

スイッチ構成部分から端末にセルを渡すとき、セルをコピーして行うため、そ

のセルはその後も伝送路上を流れ、マルチキャスト、ブロードキャストを容易に実現できる。

データ発生源が直線上に配置されている場合、データ収集は経済的にできる。

1～2本の光ファイバーを敷設するだけで、数十の端末を収容できる。

高信頼のシステムが実現でき、故障を自己回復し、故障箇所も自己検出できる。

さらに、ATM技術を使用しているため、ATM交換機との親和性が高く、ATM交換機の集線系として使用できる。また、動画像、音声、データなどのマルチメディア情報を統合して収集できる。

図面の簡単な説明

図1は、この発明の一実施例の単層システムの構成を示すブロック図であり、図2は、図1に示す実施例を用いた道路監視システムの構成を示す図であり、図3は、図1に示す実施例におけるスイッチ構成部分のブロック図であり、図4は、図3に示すスイッチ構成部分の受信部と分離部のブロック図であり、図5は、図3に示すスイッチ構成部分の多重化部と送信部のブロック図であり、図6は、図1に示す実施例におけるセンタスイッチ構成部分のブロック図であり、図7は、本発明の他の実施例である二重化システムの構成を示すブロック図であり、図8は、図7の実施例における障害時の折り返しの説明図であり、図9は、図7に示す実施例におけるスイッチ構成部分のブロック図であり、図10は、図7に示すスイッチ構成部分の受信部と分離部のブロック図であり、図11は、図7に示すスイッチ構成部分の多重化部と送信部のブロック図であり、図12は、図7に示す実施例におけるセンタスイッチ構成部分のブロック図であり、図13は、セル識別子のアルゴリズムの一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明にかかる分散配置型ATMスイッチによって構成される通信システムを添付図面を参照にして詳細に説明する。

図1は、本発明の基本システムである単層システムの構成を示すブロック図である。図中、1はセンタスイッチ構成部分であり、スイッチ全体の管理を行う。

2は分散配置されたスイッチ構成部分であり、伝送路3を経て上流から送られる信号を下流に流すと同時に、入出力ポート4を経由して端末との間で情報のやり取りを行う。スイッチ構成部分2相互間の通信は、スイッチ内部の通信であるため、内部フォーマットを用いてデータのやりとりを行う。センタスイッチ構成部分1は請求の範囲でのセンタ装置にあたり、スイッチ構成部分2は請求の範囲でのノード装置に、伝送路3は請求の範囲での通信路手段にあたる。以後に説明するように、センタスイッチ構成部分1、スイッチ構成部分2および伝送路3であたかも1つのATM交換スイッチのような機能を実現する。

またスイッチ構成部分2においてVPI/VCIの付け替えは行わない。スイッチ構成部分2相互間の距離は数kmに及ぶため、スイッチ構成部分2相互間の通信は光送受信機を使用したシリアル伝送で行う。

このように、センタスイッチ構成部分1からの伝送路3は最初のスイッチ構成部分2に接続され、最初のスイッチ構成部分2を出た伝送路3は次のスイッチ構成部分2に接続される。こうして次々にスイッチ構成部分2を経由した伝送路3は最終的にセンタスイッチ構成部分1に戻り、ループを構成している。さらにスイッチ構成部分2からは伝送路3とは別に端末に向けた信号路が設けられている。

このシステムの実際の動作を説明するため、高速道路上のある地点をITVにより監視する作業と、風速計によって風速を測定し、電光案内板にその風速を表示する作業とが行われている例についてのべる。

図2はこの例を実現する道路監視システムである。

ITVカメラ7からの映像は、スイッチ構成部分2を経て伝送路3に乗り、センタスイッチ構成部分1を経由してセンタスイッチ構成部分1に接続されたITVモニタ5に運ばれる。ITVモニタ5に付属した図示されていない入力機器によりカメラの方向指示信号やズーム信号などが入力されると、この信号はITVモニタ5から図示したような経路をとってITVカメラ7に運ばれる。

風速計8の計測データも同様で、スイッチ構成部分2で伝送路3に乗り、センタスイッチ構成部分1を経由してセンタスイッチ構成部分1に接続された計算機6に運ばれ、計算機6で処理された後、ITVカメラ7への指示信号と同様なルートを経て電光案内板に運ばれて風速が表示される。

このように、かかる道路監視システムは、ITVカメラ7による映像伝送が頻繁に行われており、今後さらにマルチメディア伝送が増大すると予測されるため、この発明に係わるATM交換機能を道路監視システムに導入する意義は大きい。

図3に図1に示す基本システムのスイッチ構成部分2の詳細構成例を示す。

受信部21ではOC-3あるいはSTM-1などの多重化モジュールが終端され、モジュールのペイロードで運ばれてきたセルが取り出される。分離部22ではそのスイッチ構成部分2宛のセルを図示しない端末に渡す。

一方、多重化部23に送られたセルは端末から出力されたセルと重なることなく混在させられた後、送信部24経由でOC-3あるいはSTM-1などの多重化モジュールのペイロードで運ばれて、次段のスイッチ構成部分2へ送られる。

スイッチ構成部分2の構成要素としては、以上で述べた受信部21、分離部22、多重化部23、送信部24の他に、スイッチ構成部分2の各所の処理を行うCPU部26、クロック部27、電源部28および障害警報通知部25がある。

CPU部26は障害が発生し、上流からの信号が途絶したことを検出すると、クロック部27を自走させて、障害警報通知部25からの障害警報をセルとし多重化部23を経由して下流に向かって送信させる。この場合セルにこのスイッチ構成部分特有の情報を載せるとか、もしくは、使用するVPI/VCIにこのスイッチ構成部分特有のコードを使用することによって、これを受信したセンタスイッチ構成部分1が障害箇所を推定できる。

図4に、基本システムの受信部21と分離部22の構成を示す。光ファイバー上の光信号は受信部21の光電気変換部(O/E)211に入り、電気信号に変換された後、直列並列変換部(S/P)212で並列信号になる。ついでRX部213でOC-3あるいはSTM-1信号が終端され、ペイロードで送られてきたセルが取り出される。

RX部213で取り出されたセルは基本システムの分離部22に送られる。セルは先ずセルフフィルタリング部221に入り、該当するスイッチ構成部分2宛のセルが取り出されて端末に送られる。このときのアルゴリズムの一例を図13に示す。

図13では、VPIとVCIが共に0の場合と、VPIが1以上でVCIが0

～31の識別子を持つセルは特別の目的に使用されるか、すでに識別子が予約済みなので、ATM端末に対してユーザデータ転送用として用いることのできる識別子は、VCIが32以上のものであり、VPIが1以上（通常1～255）のものである。この内、VPIを各スイッチ構成部分2に割り当て、32以上のVCIを各スイッチ構成部分2に属する端末の識別に用いる。スイッチ構成部分2に属する端末が2端末の場合はVCIが奇数か偶数かで区別しても良い。またVCIまたはVPIのあるビットを同報用のビットとして用いることも可能である。

一方、受信部21のRX部213で取り出されたセルは分離部22と並列に多重化部23にも送られる。

図5に基本システムの多重化部23と送信部24の構成を示す。分離部22、端末、障害警報通知部25からのセルはスイッチ要素部231に入力される。スイッチ要素部231の構成としては、共通バッファ型とかセルフルーティング型とか種々の方式を採用することができるが、ここでは図に示すようにバス型のスイッチで説明する。バス入口では調停回路2311がセルの交通整理を行い、どの入力からのセルをバスに出力して良いかどうかの指示を行い、これによってバス上でセルが衝突することを防いでいる。

障害警報通知部25は上流からの信号が途絶された場合に異常を検出し、クロックを自走させ、障害警報信号を出力し、異常発生の実と異常発生箇所をセンタスイッチ構成部分1に通知する。

スイッチ要素部231の出力は基本システムの送信部24に送られる。送信部24ではまずTX部241でOC-3あるいはSTM-1フレームのペイロードにセルを載せ、並列直列変換部(P/S)242で直列信号に変換した後、電気光変換部(E/O)243で光信号に変換して光ケーブルに送出する。

図6に、基本システムのセンタスイッチ構成部分1の構成を示す。

センタスイッチ構成部分1はこの例ではATMスイッチ11とネットワーク管理装置12で構成されている。図6ではATMスイッチ11にITVモニタ5と計算機6が接続されているがこれらは必須のものではない。端末からスイッチ構成部分2を経て送られたセルはATMスイッチ11を経由してITVモニタ5や計算機6に送られる。障害警報通知部25からの障害警報信号はネットワーク管

理装置 12 へ送られて障害箇所の検出等の処理がなされる。

ここで基本システムの障害箇所探索動作の内容を、既に記述したことも含めてまとめて記述する。スイッチ構成部分 2 は障害が発生し、上流からの信号が途絶した事を障害警報通知部 25 で検出するとクロック部 27 を自走させ、障害警報通知部 25 から多重化部 23 を経由して障害警報信号をセルとして下流に向かって送信する。このセルはセルのペイロードにこのスイッチ構成部分特有の情報を載せるとか、もしくは、使用する VPI/VCI にこのスイッチ構成部分特有のコードを使用する。障害警報通知部 25 からの障害警報信号はネットワーク管理装置 12 へ送られて障害箇所の検出等の処理がなされる。

障害が発生するとその箇所以降のスイッチ構成部分 2 はすべて信号が途絶するので、ほぼ一斉に上述の動作を開始し混乱が発生する。そのため、過渡的にはネットワーク管理装置 12 には各種の障害警報信号が届く。しかし一定の時間が経過すると、それ以降は安定した障害警報信号を受信するようになる。それは、例えばある途中のスイッチ構成部分 2 をとると、一旦、上流からの信号が途絶するとクロックを自走させ障害警報信号の送信を開始するが、ある時間が経つと自己よりも上流のスイッチ構成部分 2 がやはり同様な動作を行っていてそこからの障害警報信号が到着するようになる。そこで、当該のスイッチ構成部分 2 はクロックの自走を停止させて自身からの障害警報信号の送信をやめ、上流からの障害警報信号の中継のみを行うようになる。このようにして定常状態に落ち着いたときには、障害箇所に隣接するスイッチ構成部分 2 のみがクロックの自走と障害警報信号の送信を行っていることになる。

次に、基本システムの拡張システムである二重化システムについて説明する。図 7 に、このような二重化システムの構成例を示す。

図 1 の基本システムの構成図との差異は、伝送路が二重化されていることである。この様に二重化されているために、障害が発生すると図 8 に示したように故障箇所前後で信号の折り返し（ループバック）を行い、自動的に機能の回復が行える。

図 9 に、このシステムのスイッチ構成部分 2 の構成を示す。この構成は基本システムのものと類似しているので、ここでは異なる部分のみについて説明する。

先ず、伝送路3は通信系とループバック系との2系統で2重化されている。図9に示すように、分離部22の入力側と多重化部23の出力側に通信系とループバック系信号を区別し、ループバック系信号をバイパスする切替スイッチ210、240が受信部21と送信部24にそれぞれ設けられている。これにより、ループバック系信号は分離部22及び多重化部23を通らずに直接切替スイッチ24へ接続される。端末へのセンタスイッチ構成部分1からのセルは通信系を通じて送られ、端末に落とされる。同様に多重化部23でも端末からセンタスイッチ構成部分1へ送られるセルは通信系には加算されるが、ループバック系には加算されないように制御が行われている。これにより、正常時には通信系のみが通信に用いられており、ループバック系は動作は行っているが端末との間で送受データの転送は行わず、テストセルのみを流して機能が正常に行われていることを確認している。

この段階で異常が検出されれば、運用者に連絡され、ユーザに被害が及ばないうちにオンラインで修理を行う。

障害が発生すると、後でのべるようなループバックを行い、機能の回復を行うが、この時においても、端末とのデータのやりとりは通信系が行い、図8に示したようにループバック系は障害箇所からその反対側まで信号を中継するだけである。

ループバックを行っていないスイッチ構成部分2では通信系から受信したセルは通信系に送出し、ループバック系から受信したセルはループバック系に送出すればよい。

また、ループバックを行っているスイッチ構成部分2では通信系から受信したセルをループバック系に送出し、ループバック系から受信したセルを通信系に送出すればいい。また、障害警報通知部25は不要になる。

図10に、拡張システムの受信部21と分離部22の構成を示す。この部分は図4の基本システムの受信部21と分離部22の構成と類似しているので、異なる部分についてだけ記述する。

受信部21の光電気変換部211と直列並列変換部212とは通信系とループバック系とそれぞれに設けられて2重化されている。分離部22の入力側に、ル

ープバック系信号をバイパスする切替スイッチ210が設けられている。ループバック系の信号はセルフフィルタリング部221には入力されず、直接送信部24(図11参照)の切替スイッチ240(図11参照)に送られる。これらの部分以外は図4に示した基本システムの受信部21、分離部22の構成と同じである。

図11に、拡張システムの多重化部23と送信部24の構成を示す。この部分は図5の基本システムの多重化部23と送信部24の構成と類似しているので、異なる部分についてだけ記述する。

送信部24の並列直列変換部242と電気光変換部243とは通信系とループバック系とそれぞれに設けられて二重化されている。送信部24のTX部241出力側に、ループバック系信号をバイパスする切替スイッチ240が設けられている。

拡張システムのセンタスイッチ構成部分1の構成を図12に示す。特に図6に示した基本システムのセンタスイッチ構成部分1と異なっている部分についてだけ記述する。

ATMスイッチ11のポート数は基本システムの場合の2倍必要になる。また、ループバック動作時に、ATMスイッチ11に戻ってきたループバック系のセルをもう一方の側の通信系に転送する機能が必要である。

次に、拡張システムの障害回復動作について図8にそって説明する。

拡張システムには先にのべたように、通信系とループバック系が存在する。この両系に障害検出用の仮想通信路を確保しておき、定期的に障害検出用のセルを流しておく。このセルが受信出来なくなったとき障害と判定し、機能回復のためのループバック動作への移行作業を開始する。

障害が検出されたときには、センタスイッチ構成部分1から右回り伝送路の通信系に試験セルを送信し、センタスイッチ構成部分1に隣接するスイッチ構成部分2の切替スイッチ240(図9参照)で折り返し、左回り伝送路のループバック系でセンタスイッチ構成部分1に試験セルを戻す。試験セルが戻って来ればそのスイッチ構成部分2を正常と判断し、再びセンタスイッチ構成部分1から右回り伝送路の通信系に試験セルを送信し、先に正常と判断したスイッチ構成部分2を経由してさらに1つ先の、いま正常と判断したスイッチ構成部分2に隣接する

スイッチ構成部分2の切替スイッチ240（図9参照）で折り返させる。試験セルが戻って来ればそのスイッチ構成部分2を正常と判断する。隣接するスイッチ構成部分2が正常である限り、この作業を異常点まで繰り返し、異常点に到達したならば最終的に正常である部分の折り返しを保存して作業を停止する。

次に同様な作業を残っている左回りの伝送路に対して行い、最終的に正常である部分の折り返しを保存して作業を停止し、センタスイッチ構成部分1のATMスイッチ11に戻ってきたループバック系のセルをもう一方の側の通信系に転送するようにして障害部分を切り離した機能回復を実現する。

以上説明したように、センタスイッチ構成部分1からの伝送路3は最初のスイッチ構成部分2に接続され、最初のスイッチ構成部分2を出た伝送路3は次のスイッチ構成部分2に接続される。こうして次々にスイッチ構成部分2を経由した伝送路3は最終的にセンタスイッチ構成部分1に戻り、ループを構成している。さらにスイッチ構成部分2からは伝送路3とは別に端末に向けた信号路が設けられている。伝送路3は右回りと左回りで二重化されても良い。

端末からのセルはスイッチ構成部分2内部のスイッチ要素部231で伝送路3からのセルと重なることなく混在され、右回り伝送路または左回り伝送路に出力される。

スイッチ構成部分2相互間は送受信機を使用したシリアル伝送で行われるが、この間では端末等を接続する必要がなく、分散配置型スイッチの内部であるため、データのフォーマットは内部のものでよく標準に準拠する必要がないので、変換のために必要な回路を省略でき、コストを下げることができる。

さらにATM技術を使用しているために、障害管理用の細い仮想通信路を設定することもできる。すなわち、センタスイッチ構成部分1から右回りと左回りの伝送路3に障害管理用の細い仮想通信路を設定して定期的に監視用の通信を行っておく。異常が発生すると監視用の通信が右回りまたは左回りのいずれか一方または両方で途絶え障害発生が検出される。センタスイッチ構成部分1は右回りと左回りの両方に対して折り返し通信を広げて行き、折り返し通信が最大に広がった外側に障害箇所があると想定できる。これにより、障害検出のため広い範囲を調査する必要はない。

また、伝送路3が一重の場合は、障害箇所の下流が信号がこないことで障害を検出し、クロックを自走させ、障害バスに自己特有のスイッチ構成部分2の番号をのせた障害信号で下流に連絡し、もし上流から障害信号が来れば自己の障害信号を停止するようにする。これにより、障害箇所に近いスイッチ構成部分2の障害信号だけが残り障害位置が特定できる。

産業上の利用可能性

この発明は、データの発生源またはデータ受信装置が直線状に配置された場合の、データ処理センタとデータ発生源およびデータ受信装置とそれらを結ぶ通信網で構成される通信システムにおいて有用である。

請 求 の 範 囲

1. 複数の箇所に分散配置される複数のノード装置と、
前記ノード装置のそれぞれに接続される1または複数のローカル通信端末と、
前記複数のノード装置を直列に接続する通信路手段と、
前記通信路手段の始端および終端が接続されるセンタ装置と
を具備し、

前記センタ装置は前記各ローカル通信端末に対するデータを前記通信路手段に
送信し、前記各ノード装置では前記データを受信して該データの中から該ノード
装置に接続されたローカル通信端末に対するデータを抽出することにより、該ロ
ーカル通信端末にデータを出力することを特徴とする通信システム。

2. 複数の箇所に分散配置される複数のノード装置と、
前記ノード装置のそれぞれに接続される1または複数のローカル通信端末と、
前記複数のノード装置を直列に接続する通信路手段と、
前記通信路手段の始端および終端が接続されるセンタ装置と
を具備し、

前記センタ装置はセル化された前記各ローカル通信端末に対するデータを前記
通信路手段に送信し、前記各ノード装置では前記セル化されたデータを受信して
該セル化されたデータの中から該ノード装置に接続されたローカル通信端末に対
するセル化されたデータを抽出することにより、該ローカル通信端末に該セル化
されたデータを出力することを特徴とする通信システム。

3. 複数の箇所に分散配置される複数のノード装置と、
前記複数のノード装置を直列に接続し上流から下流に片方向のデータの送信を
行う通信路手段と、

前記通信路手段の始端および終端が接続されるセンタ装置と
を具備し、

前記センタ装置は前記複数のノード装置の少なくともいずれかに対するセル化
されたデータを前記通信路手段を介して送信し、

前記通信路手段は前記セル化されたデータを片方向に送信し、



前記複数のノード装置は前記通信路手段を介して自装置宛のデータを受信し前記センタ装置宛の前記セル化されたデータを前記通信路手段を介して片方向に送信することを特徴とする通信システム。

4. ノード装置は上流のセンタ装置または前記ノード装置からのセルの伝送が停止されたことで障害を検出し、自己特有の情報を搭載した障害セルを特定の仮想通信路で下流の前記センタ装置または前記ノード装置に転送することを特徴とする請求の範囲第2項または第3項記載の通信システム。

5. ノード装置は自己特有の情報を搭載した障害監視セルを一定時間間隔で常に下流のセンタ装置または前記ノード装置に送信し、上流の前記センタ装置または前記ノード装置からの前記障害監視セルの伝送が停止されたことで障害を検出し、障害箇所情報を前記センタ装置に送信することを特徴とする請求の範囲第2項または第3項記載の通信システム。

6. 通信路手段を独立に2回路設けて二重化し、障害時に障害箇所の前後で折り返して通信機能を回復することを特徴とする請求の範囲第2項または第3項記載の通信システム。

7. ノード装置および通信路手段およびセンタ装置でATM交換スイッチの機能を構成することを特徴とする請求の範囲第2項または第3項記載の通信システム。

