

(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2004-40719

(P2004-40719A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int.Cl.⁷

H04J 3/00

H04L 12/56

F I

H04J 3/00

H04L 12/56

R

G

テーマコード (参考)

5K028

5K030

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-198749 (P2002-198749)

(22) 出願日 平成14年7月8日 (2002.7.8)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100068814

弁理士 坪井 淳

(74) 代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

最終頁に続く

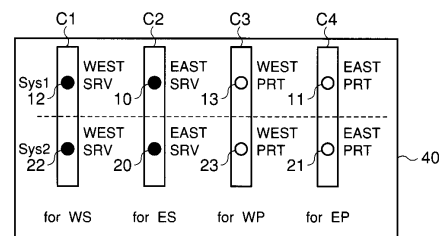
(54) 【発明の名称】 ノード装置、通信モジュール実装ユニット、複数のサブシステムの実装方法および情報伝送システム

(57) 【要約】

【課題】各サブシステムの備える機能を犠牲にすること無くインタフェース基板の高密度化を図ったノード装置、通信モジュール実装ユニット、複数のサブシステムの実装方法および情報伝送システムを提供する。

【解決手段】現用系の送受信モジュール10, 12, 20, 22と、この現用系モジュールに障害が生じた場合にその切り替え先となる予備系送受信モジュール11, 13, 21, 23とを、同じ基板に実装することを避けるようにする。すなわち、現用系の送受信モジュールに切り替え要因が生じた場合に切り替え先となる予備系送受信モジュールが必ず他の基板上有るような実装形態をとる。これにより送受信モジュールの冗長性を確保し、冗長切り替えに係わる機能低下を引き起こさずに基板の高密度実装を可能とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のノード装置と、これらのノード装置を接続する現用系および予備系伝送路と、前記現用系伝送路を介して伝送されるサービストラフィックを前記予備系伝送路を用いて障害から救済するトラフィック救済手段とを具備する情報伝送システムに備えられる前記ノード装置において、
前記現用系伝送路に接続される複数の現用系通信モジュールと、
前記予備系伝送路に接続され、それぞれ前記現用系通信モジュールに対応付けられ、対応する現用系通信モジュールに障害が発生した場合には前記トラフィック救済手段により当該現用系通信モジュールの代替として切り替えられる複数の予備系通信モジュールとを備える場合に、
障害の発生に備えて交換可能に設けられ、前記複数の現用系通信モジュールおよび前記複数の予備系通信モジュールからなる群から複数の通信モジュールを一定の組み合わせ条件のもとで選択して形成される複数のモジュール群を、それぞれ個別に実装してなる複数のモジュール実装部を備え、
前記組み合わせ条件は、前記現用系通信モジュールとこの現用系通信モジュールの切り替え相手先となる予備系通信モジュールとが同じモジュール群に含まれることを避けるという条件であることを特徴とするノード装置。

【請求項 2】

複数のノード装置と、これらのノード装置を接続する現用系および予備系伝送路と、前記ノード装置と前記現用系および予備系伝送路とに論理的に多重される複数のサブシステムとを具備し、前記複数のサブシステムのそれぞれは、前記現用系伝送路を介して伝送される自システムに係わるサービストラフィックを前記予備系伝送路を用いて障害から救済するトラフィック救済手段を備える情報伝送システムに備えられる前記ノード装置であって、
前記サブシステムごとに設けられ、前記現用系伝送路に接続される複数の現用系通信モジュールと、
前記サブシステムごとに当該サブシステムの現用系通信モジュールに対応付けて設けられ、前記予備系伝送路に接続され、対応する現用系通信モジュールに障害が発生した場合には前記トラフィック救済手段により当該現用系通信モジュールの代替として切り替えられる複数の予備系通信モジュールとを備える場合に、
障害の発生に備えて交換可能に設けられ、前記複数の現用系通信モジュールおよび前記複数の予備系通信モジュールからなる群から複数の通信モジュールを一定の組み合わせ条件のもとで選択して形成される複数のモジュール群を、それぞれ個別に実装してなる複数のモジュール実装部を備え、
前記組み合わせ条件は、前記現用系通信モジュールとこの現用系通信モジュールと同じサブシステムに属して当該現用系通信モジュールの切り替え相手先となる予備系通信モジュールとが同じモジュール群に含まれることを避けるという条件であることを特徴とするノード装置。

【請求項 3】

前記組み合わせ条件は、さらに、各モジュール群は、前記現用系通信モジュールおよび前記予備系通信モジュールのうちいずれか一方のみを含むという条件を含むことを特徴とする請求項 2 に記載のノード装置。

【請求項 4】

前記組み合わせ条件は、さらに、各モジュール群に含まれる前記現用系通信モジュールおよび前記予備系通信モジュールは、それぞれ互いに異なるサブシステムに属するという条件を含むことを特徴とする請求項 3 に記載のノード装置。

【請求項 5】

前記組み合わせ条件は、さらに、各モジュール群に含まれる前記現用系通信モジュールおよび前記予備系通信モジュールは、いずれも同じサブシステムに属するという条件を含む

ことを特徴とする請求項 3 に記載のノード装置。

【請求項 6】

前記予備系通信モジュールは、前記現用系通信モジュールを介して前記サービストラフィックが伝送されている状態において当該サービストラフィックと異なる副トラフィックを前記予備系伝送路に収容するインタフェース手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のノード装置。

【請求項 7】

複数のノード装置と、これらのノード装置を接続する現用系および予備系伝送路と、前記現用系伝送路を介して伝送されるサービストラフィックを前記予備系伝送路を用いて障害から救済するトラフィック救済手段とを具備する情報伝送システムに備えられる前記ノード装置に、障害の発生に備えて交換可能に設けられる通信モジュール実装ユニットにおいて、

前記ノード装置が、

前記現用系伝送路に接続される複数の現用系通信モジュールと、

前記予備系伝送路に接続され、それぞれ前記現用系通信モジュールに対応付けられ、対応する現用系通信モジュールに障害が発生した場合には前記トラフィック救済手段により当該現用系通信モジュールの代替として切り替えられる複数の予備系通信モジュールとを備える場合に、

前記複数の現用系通信モジュールおよび前記複数の予備系通信モジュールからなる群から複数の通信モジュールを一定の組み合わせ条件のもとで選択して形成される複数のモジュール群のうち、いずれかのモジュール群を実装する通信モジュール実装ユニットであって

、

前記組み合わせ条件は、前記現用系通信モジュールとこの現用系通信モジュールの切り替え相手先となる予備系通信モジュールとが、同じモジュール群に含まれることを避けるという条件であることを特徴とする通信モジュール実装ユニット。

【請求項 8】

複数のノード装置と、これらのノード装置を接続する現用系および予備系伝送路と、前記ノード装置と前記現用系および予備系伝送路とに論理的に多重される複数のサブシステムとを具備し、前記複数のサブシステムのそれぞれは、前記現用系伝送路を介して伝送される自システムに係わるサービストラフィックを前記予備系伝送路を用いて障害から救済するトラフィック救済手段を備える情報伝送システムに備えられる前記ノード装置に、障害の発生に備えて交換可能に設けられる通信モジュール実装ユニットであって、

前記ノード装置が、

前記サブシステムごとに設けられ、前記現用系伝送路に接続される複数の現用系通信モジュールと、

前記サブシステムごとに当該サブシステムの現用系通信モジュールに対応付けて設けられ、前記予備系伝送路に接続され、対応する現用系通信モジュールに障害が発生した場合には前記トラフィック救済手段により当該現用系通信モジュールの代替として切り替えられる複数の予備系通信モジュールとを備える場合に、

前記複数の現用系通信モジュールおよび前記複数の予備系通信モジュールからなる群から複数の通信モジュールを一定の組み合わせ条件のもとで選択して形成される複数のモジュール群のうち、いずれかのモジュール群を実装する通信モジュール実装ユニットであって

、

前記組み合わせ条件は、前記現用系通信モジュールとこの現用系通信モジュールと同じサブシステムに属して当該現用系通信モジュールの切り替え相手先となる予備系通信モジュールとが同じモジュール群に含まれることを避けるという条件であることを特徴とする通信モジュール実装ユニット。

【請求項 9】

前記組み合わせ条件は、さらに、各モジュール群は、前記現用系通信モジュールおよび前記予備系通信モジュールのうちいずれか一方のみを含むという条件を含むことを特徴とす

10

20

30

40

50

る請求項 8 に記載のノード装置。

【請求項 10】

前記組み合わせ条件は、さらに、各モジュール群に含まれる前記現用系通信モジュールおよび前記予備系通信モジュールは、それぞれ互いに異なるサブシステムに属するという条件を含むことを特徴とする請求項 9 に記載のノード装置。

【請求項 11】

前記組み合わせ条件は、さらに、各モジュール群に含まれる前記現用系通信モジュールおよび前記予備系通信モジュールは、いずれも同じサブシステムに属するという条件を含むことを特徴とする請求項 9 に記載のノード装置。

【請求項 12】

複数のノード装置と、これらのノード装置を接続する現用系および予備系伝送路と、前記ノード装置と前記現用系および予備系伝送路とに論理的に多重される複数のサブシステムとを具備する情報伝送システムであって、前記複数のサブシステムのそれぞれは、前記現用系伝送路を介して伝送される自システムに係わるサービストラフィックを前記予備系伝送路を用いて障害から救済するトラフィック救済手段を備える情報伝送システムに備えられ、前記サブシステムごとに設けられ前記現用系伝送路に接続される複数の現用系通信モジュールと、前記サブシステムごとに当該サブシステムの現用系通信モジュールに対応付けて設けられ、前記予備系伝送路に接続され、対応する現用系通信モジュールに障害が発生した場合には前記トラフィック救済手段により当該現用系通信モジュールの代替として切り替えられる複数の予備系通信モジュールと、障害の発生に備えて交換可能に設けられる複数のモジュール実装部とを具備するノード装置の前記モジュール実装部に複数の通信モジュールを実装して、複数のサブシステムを前記ノード装置に実装する方法であって、現用系通信モジュールとこの現用系通信モジュールと同じサブシステムに属して当該現用系通信モジュールの切り替え相手先となる予備系通信モジュールとが同じモジュール実装部に実装されることを避けるという条件のもとで、前記複数の現用系通信モジュールおよび前記複数の予備系通信モジュールから任意の組み合わせで選択された複数の通信モジュールを前記モジュール実装部に実装することを特徴とする複数のサブシステムの実装方法。

10

20

【請求項 13】

複数のノード装置と、
これらのノード装置を接続する現用系および予備系伝送路と、
前記ノード装置と前記現用系および予備系伝送路とに論理的に多重される複数のサブシステムとを具備し、
前記複数のサブシステムのそれぞれは、前記現用系伝送路を介して伝送される自システムに係わるサービストラフィックを前記予備系伝送路を用いて障害から救済するトラフィック救済手段を備え、
前記複数のノード装置の少なくとも一つは、
前記サブシステムごとに設けられ、前記現用系伝送路に接続される複数の現用系通信モジュールと、
前記サブシステムごとに当該サブシステムの現用系通信モジュールに対応付けて設けられ、前記予備系伝送路に接続され、対応する現用系通信モジュールに障害が発生した場合には前記トラフィック救済手段により当該現用系通信モジュールの代替として切り替えられる複数の予備系通信モジュールと、
障害の発生に備えて交換可能に設けられ、前記複数の現用系通信モジュールおよび前記複数の予備系通信モジュールからなる群から複数の通信モジュールを一定の組み合わせ条件のもとで選択して形成される複数のモジュール群を、それぞれ個別に実装してなる複数のモジュール実装部とを備え、
前記組み合わせ条件は、前記現用系通信モジュールとこの現用系通信モジュールと同じサブシステムに属して当該現用系通信モジュールの切り替え相手先となる予備系通信モジュールとが同じモジュール群に含まれることを避けるという条件であり、

30

40

50

さらに、当該情報伝送システムを監視制御する監視制御装置を備え、この監視制御装置は、前記モジュール実装部の少なくとも一つを任意に指定して、この指定されたモジュール実装部に実装される現用系または予備系通信モジュールに一括して同一の指示を与える外部コマンドを、前記複数のモジュール実装部を備えるノード装置に向け送出するコマンド送信手段を備え、前記複数のモジュール実装部を備えるノード装置は、前記コマンド送信手段から送信された外部コマンドを受信し、この外部コマンドが対象とするモジュール実装部に実装される現用系または予備系通信モジュールに、当該外部コマンドに記述される指示を与えるコマンド受信手段を備えることを特徴とする情報伝送システム。

【請求項 14】

10

前記外部コマンドに、前記トラフィック救済手段の機能を一時停止する指示が記述されることを特徴とする請求項 13 に記載の情報伝送システム。

【請求項 15】

前記外部コマンドに、前記障害の有無に拘わらずに前記サービストラフィックを前記現用系伝送路から前記予備系伝送路に強制的に迂回させる指示が記述されることを特徴とする請求項 14 に記載の情報伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば SDH (S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y) / S O N E T (S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k) に準拠するネットワークで使用されるノード装置、通信モジュール実装ユニット、複数のサブシステムの実装方法および情報伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の情報通信システムにおける帯域需要は増加の一途を辿っており、光通信技術を応用して伝送容量の拡大を図ることが盛んに行われている。光通信技術のなかでも、WDM (W a v e l e n g t h D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g) を応用した波長多重光伝送システムが注目されている。

【0003】

30

この種のシステムでは、複数のノード装置を単波長光回線を介して接続したネットワークを一つのサブシステムとし、複数のサブシステムをWDM技術により多重化することで伝送容量の拡大が図られている。しかしながらこのような構成ではノード装置の数が多くなり易く、ノード装置が設置される局舎のフロアスペースの増大や、消費電力の増加などの不具合を生じることが分かってきている。

【0004】

一方、ノードに実装され通信回線を収容するインタフェース基板（以下、基板と称する）を高密度化し、省サイズ化を図ることが近年の半導体集積技術の進歩により可能となってきた。そこで、基板自体を省サイズ化することよりも、むしろ、一つの基板に複数のサブシステムの通信回線を収容することにより全体的な省サイズ化を図る試みがなされようとしている。すなわち、複数のサブシステムを収容するに足る機能を一つのノード装置に持たせることにより、上記したような不具合を解決しようという試みが有る。

【0005】

ところで、上記サブシステムには、耐障害性能への配慮から、例えばSDH / SONET に代表されるようなセルフヒーリング (S e l f H e a l i n g) 機能を備えるアーキテクチャが適用されることが多い。この種のアーキテクチャに準拠するシステムは、サービス系とプロテクション系とを有する。そして、障害の発生時にはサービスラインを流れるサービストラフィックがプロテクションラインに迂回させられ、これによりサービストラフィックが救済される。

【0006】

50

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、一つの基板に複数のサブシステムを実装することにより情報通信システムのトータルでの省サイズ化を図ろうとする試みが有る。しかしながら、同じ基板に同じサブシステムの構成要素を集めて実装すると、基板冗長の保証を取ることができなくなる。このことは、セルフヒーリング機能のような、各サブシステムが備える機能が損なわれてしまうことを意味する。すなわち、各サブシステムの備える機能を犠牲にすること無く基板を高密度化するには、サブシステムの基板への実装の形態に工夫を要する。

【0007】

本発明は上記事情によりなされたもので、その目的は、各サブシステムの備える機能を犠牲にすること無くインタフェース基板の高密度化を図ったノード装置、通信モジュール実装ユニット、複数のサブシステムの実装方法および情報伝送システムを提供することにある。

10

【0008】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために本発明に係わるノード装置は、複数のノード装置と、これらのノード装置を接続する現用系および予備系伝送路と、前記ノード装置と前記現用系および予備系伝送路とに論理的に多重される複数のサブシステムとを具備し、前記複数のサブシステムのそれぞれは、前記現用系伝送路を介して伝送される自システムに係わるサービストラフィックを前記予備系伝送路を用いて障害から救済するトラフィック救済手段を備える情報伝送システムに備えられる前記ノード装置であって、前記サブシステムごとに設けられ、前記現用系伝送路に接続される複数の現用系通信モジュールと、前記サブシステムごとに当該サブシステムの現用系通信モジュールに対応付けて設けられ、前記予備系伝送路に接続され、対応する現用系通信モジュールに障害が発生した場合には前記トラフィック救済手段により当該現用系通信モジュールの代替として切り替えられる複数の予備系通信モジュールとを備える場合に、障害の発生に備えて交換可能に設けられ、前記複数の現用系通信モジュールおよび前記複数の予備系通信モジュールからなる群から複数の通信モジュールを一定の組み合わせ条件のもとで選択して形成される複数のモジュール群を、それぞれ個別に実装してなる複数のモジュール実装部を備え、前記組み合わせ条件は、前記現用系通信モジュールとこの現用系通信モジュールと同じサブシステムに属して当該現用系通信モジュールの切り替え相手先となる予備系通信モジュールとが同じモジュール群に含まれることを避けるという条件であることを特徴とする。

20

30

【0009】

このような手段を講じることにより、ある現用系通信モジュールと、この現用系通信モジュールに係わる障害が発生した際にその切り替え相手先となる予備系通信モジュールとは、必ず別のモジュール実装部に実装されることになる。これにより、例えばモジュール実装部を基板として形成した場合、この基板自体に障害が発生した場合の冗長を保証することが可能となる。従って、システムが備えているトラフィック救済機能を犠牲にすること無く、基板の高密度化を図ることが可能となる。

【0010】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。この実施形態では、世界標準としてのSDH(Synchronous Digital Hierarchy)に即したシステムを想定する。

40

【0011】

図1は、本発明の実施の形態に係わる情報伝送システムの論理的構造を示すシステム図である。図1において、例えば海洋を隔てて設置される複数の局舎(Station)ST-1~ST-mのそれぞれに、複数のノード装置(Node)1-1~1-nが設置される。ノード装置1-1~1-nは、図1においては論理的なエンティティとして存在するもので、以下、論理ノードと称する。

【0012】

50

論理ノード1-1~1-nは局舎間を跨る高速回線OFによりリング状に接続され、複数の論理ノード1-1間、論理ノード1-2間、...、論理ノード1-n間でリングネットワークが形成される。各リングネットワークは、それぞれ図1のシステムのサブシステムである。すなわちn個のサブシステムが存在し、各サブシステムはそれぞれm個の論理ノード1-1, 1-2, ..., 1-nから形成される。それぞれのサブシステムは、APS (Automatic Protection Switching) と称されるセルフヒーリング機能を備える。

【0013】

論理ノード1-1間, 1-2間, ..., および1-n間を結ぶ高速回線OFは、各サブシステムに割り当てられた波長の光信号を伝送する。すなわち伝送波長はサブシステムごとに互いに異なり、これらの波長が多重されて波長多重回線FLが形成される。高速回線OFのインタフェースには、SDHに準拠する例えばSTM-64 (Synchronous Transfer Module-level 64: 10 Gbpsに相当) などが採用される。

【0014】

局舎ST-1~ST-mにおける論理ノード1-1~1-nは、各局舎内においてそれぞれ局舎内監視制御装置(SSE)2に接続される。SSE2は、網内全域に渡る監視制御を担う監視制御装置(NME)3に、LAN (Local area Network) を介して接続される。LANにはルータ(Router)4が接続され、ルータ4を介して各局舎のNME3同士を結ぶ管理ネットワークMLが形成される。管理ネットワークMLは、論理的には波長多重回線FLを介して伝送されるSDHフレームのSOH (Section Over Head) におけるDCC (Data Communication Channel) などとして実現される。

【0015】

図2に示されるように、論理ノード1-1~1-nは、共通の筐体を有する実態としてのノード装置(以下ノードと称する)N1に実装される。他の論理ノードも同様に、共通の筐体を有する装置に実装される。図2において、波長多重回線FLを流れる波長多重光は波長多重分離部50において個々の波長光に分離され、高速回線OFを介してノードN1に導入される。ノードN1において、各論理ノード1-1~1-nによりそれぞれの波長光に対する処理がなされる。なお、高速回線OFはサービスラインSLとプロテクションラインPLとを備えて二重化される。

【0016】

図3は、図2のノードN1における1つのサブシステムに係わる部分の構成を示す図である。図2において、サービスラインSLは、East側において送受信モジュール10に、West側において送受信モジュール12に接続される。プロテクションラインPLは、East側において送受信モジュール11に、West側において送受信モジュール13に接続される。すなわち、送受信モジュール10, 12は現用系、送受信モジュール11, 14に属する。各送受信モジュール10~13は、図示しない基板に実装される。

【0017】

送受信モジュール10~13を介して装置内部に導入されるSTM-64信号は、タイムスロット交換部(TSA: Time Slot Assignment)201と、タイムスロット交換部202とに与えられる。タイムスロット交換部201, 202は、STM-64信号に時分割多重されたタイムスロットのうち所定のタイムスロットをドロップする。このドロップされたスロットは、トリビュタリインタフェース(LS I/F)シェルフ31~3kを介して、低次群信号としてトリビュタリ伝送路LLから送出される。

【0018】

これに対し、トリビュタリ伝送路LLからLS I/Fシェルフ31~3kを介して装置内部に導入される低次群信号は、タイムスロット交換部201, 202に与えられ、STM-64フレームの所定のタイムスロットにアドダされて、高速回線OFを介して他のノードに向け送出される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

タイムスロット交換部 2 0 1 と、タイムスロット交換部 2 0 2 とは、対を成して二重化されている。タイムスロット交換部 2 0 1 は、システムの定常時における現用系として動作される。このタイムスロット交換部 2 0 1 に障害が生じた場合には、タイムスロット交換部 2 0 2 がタイムスロット交換部 2 0 1 の代わりに動作される。このようにして、装置内冗長が実現される。

【 0 0 2 0 】

なお、システム正常時には、タイムスロット交換部 2 0 2 はパートタイムトラフィック（P / T）の伝送に係わるように動作される。パートタイムトラフィックとは、サービスライン S L を流れるサービストラフィックとは異なる情報を載せた信号である。システム正
10 常時には、無障害のためプロテクションライン P L が空きとなる。パートタイムトラフィックはこの帯域を利用して伝送されるトラフィックであり、サービストラフィックよりも優先度の低いトラフィックとして取り扱われる。

【 0 0 2 1 】

また本実施形態においては、プロテクションライン P L にパートタイムトラフィックを収容するため、予備系の送受信モジュール 1 1 , 1 3 にパートタイムトラフィックインタフェース部（P / T インタフェース部）1 0 0 を備える。P / T インタフェース部 1 0 0 は、サービスライン S L および現用系送受信モジュール 1 0 , 1 2 を介してサービストラフ
20 ィックが伝送されている状態において、パートタイムトラフィックをプロテクションライン P L に収容する。

【 0 0 2 2 】

このほか、図 3 のノード N 1 は、制御部 5 と、各種の制御プログラムなどを記憶する記憶部 6 と、S S E 2 とのインタフェースをとる管理網インタフェース（I / F）7 とを備える。

【 0 0 2 3 】

図 4 は、既存のシステムにおいて送受信モジュールがノードに実装される状態を示す図である。図 4 において、符号 C 1 ~ C 4 はそれぞれインタフェース基板を示す。各基板 C 1 ~ C 4 は、シェルフ 4 0 に挿抜可能に設けられる。符号 1 0 は現用系 E A S T 側（E A S T S R V）に設けられる送受信モジュールを示す。符号 1 1 は予備系 E A S T 側（E A S T P R T）に設けられる送受信モジュールを示す。符号 1 2 は現用系 W E S T 側（W
30 E S T S R V）に設けられる送受信モジュールを示す。符号 1 3 は予備系 W E S T 側（W E S T P R T）に設けられる送受信モジュールを示す。

【 0 0 2 4 】

図 4 において、送受信モジュール 1 2 は基板 C 1 に実装される。送受信モジュール 1 0 は基板 C 2 に実装される。送受信モジュール 1 3 は基板 C 3 に実装される。送受信モジュール 1 1 は基板 C 4 に実装される。このように既存のシステムでは、一つの基板に対し一つの送受信モジュールが実装される。

【 0 0 2 5 】

図 5 は、本実施形態において送受信モジュールがノードに実装される状態の一例を示す図である。本実施形態においては、一つの基板に複数の送受信モジュールを実装する。図 5
40 においては、S y s 1、または S y s 2 として区別される 2 つのサブシステムにそれぞれ 4 つ備わる送受信モジュールを、4 枚の基板 C 1 ~ C 4 に実装する場合を想定する。送受信モジュール 1 0 ~ 1 3 はサブシステム S y s 1 に、送受信モジュール 2 0 ~ 2 3 はサブシステム S y s 2 にそれぞれ属する。

【 0 0 2 6 】

図 5 において、符号 2 0 はサブシステム S y s 2 において現用系 E A S T 側（E A S T S R V）に設けられる送受信モジュールを示す。符号 2 1 は予備系 E A S T 側（E A S T P R T）に設けられる送受信モジュールを示す。符号 2 2 は現用系 W E S T 側（W E S T S R V）に設けられる送受信モジュールを示す。符号 2 3 は予備系 W E S T 側（W E S T P R T）に設けられる送受信モジュールを示す。
50

【 0 0 2 7 】

図 5 において、基板 C 1 に、送受信モジュール 1 2 と送受信モジュール 2 2 とが実装される。基板 C 2 に、送受信モジュール 1 0 と送受信モジュール 2 0 とが実装される。基板 C 3 に、送受信モジュール 1 3 と送受信モジュール 2 3 とが実装される。基板 C 4 に、送受信モジュール 1 1 と送受信モジュール 2 1 とが実装される。

【 0 0 2 8 】

このように図 5 においては、複数のサブシステムの送受信モジュールが、それぞれ現用系同士、あるいは予備系同士にそれぞれまとめられて同じ基板に実装される。すなわち、基板 C 1 ~ C 4 は複数の送受信モジュールを実装するが、それぞれ現用系送受信モジュール、または予備系送受信モジュールのうちいずれか一方のみを含む。しかも、基板 C 1 ~ C 4 に実装される送受信モジュールは、いずれも異なるサブシステムに属する。 10

【 0 0 2 9 】

このようにしたので、現用系の送受信モジュール 1 0 , 1 2 , 2 0 , または , 2 2 の切り替え先となる予備系の送受信モジュールは、必ず他の基板上に有る。従っていずれかの基板に障害が発生した場合でも、送受信モジュールを現用系から予備系へと切り替える冗長切替処理を、支障なく実施することができる。例えば基板 C 1 に障害が生じた場合、送受信モジュール 1 2 は基板 C 3 の送受信モジュール 1 3 に、送受信モジュール 2 2 は基板 C 3 の送受信モジュール 2 3 に、それぞれ切り替えられる。基板 C 2 についても同様に、基板 C 4 が切り替え先となる。このように図 5 の実装形態によれば、基板に障害が発生した場合でも冗長切替処理に係わる機能の低下を引き起こさずに、複数の送受信モジュールを、同じ基板に実装することが可能となる。これにより、各サブシステムの備える機能を犠牲にすること無く、基板上に複数の送受信モジュールを高密度実装することが可能になる。 20

【 0 0 3 0 】

図 6 は、本実施形態において送受信モジュールがノードに実装される状態の他の例を示す図である。図 6 においても、サブシステム S y s 1、S y s 2 にそれぞれ 4 つ備わる送受信モジュールを、基板 C 1 ~ C 4 に実装する場合を想定する。

【 0 0 3 1 】

図 6 において、基板 C 1 に、送受信モジュール 1 2 と送受信モジュール 1 0 とが実装される。基板 C 2 に、送受信モジュール 2 2 と送受信モジュール 2 0 とが実装される。基板 C 3 に、送受信モジュール 1 3 と送受信モジュール 1 1 とが実装される。基板 C 4 に、送受信モジュール 2 3 と送受信モジュール 2 1 とが実装される。 30

【 0 0 3 2 】

このように図 6 においては、複数のサブシステムの送受信モジュールが、それぞれ現用系同士、あるいは予備系同士にそれぞれまとめられて同じ基板に実装される。すなわち、基板 C 1 ~ C 4 は複数の送受信モジュールを実装するが、それぞれ現用系送受信モジュール、または予備系送受信モジュールのうちいずれか一方のみを含む。但し図 6 においては、同じ基板に、同じサブシステムに属する送受信モジュールが実装される。すなわち基板 C 1 と C 3 とは、サブシステム S y s 1 用としての位置付けになる。また基板 C 2 と C 4 とは、サブシステム S y s 2 用としての位置付けになる。 40

【 0 0 3 3 】

このような実装形態によっても、現用系の送受信モジュール 1 0 , 1 2 , 2 0 , または , 2 2 の切り替え先となる予備系の送受信モジュールは、必ず他の基板上に有る。従って図 6 の実装形態によっても、図 5 の実装形態と同様に、各サブシステムの備える機能を犠牲にすること無く、基板上に複数の送受信モジュールを高密度実装することが可能になる。

【 0 0 3 4 】

以上をまとめると、本実施形態における送受信モジュールの基板への実装方法は、要するに次のごとくである。すなわち本実施形態においては、現用系の送受信モジュールと、この現用系モジュールに障害が生じた場合にその切り替え先となる予備系送受信モジュールとを、同じ基板に実装することを避けるようにする。このようにすることで、現用系の送 50

受信モジュールに切り替え要因が生じた場合には、切り替え先の予備系送受信モジュールは、必ず他の基板上に有る。これにより送受信モジュールの冗長性が確保され、冗長切り替えに係わる機能低下を引き起こさずに、基板の高密度実装が可能となる。

【 0 0 3 5 】

なお、図 5、図 6 に示されるいずれの実装形態においても、基板障害だけでなく、送受信モジュールに接続されるサービスライン S L に障害が発生した場合の冗長性をも確保できることは、自明である。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、本実施形態においてシステム的に禁止される送受信モジュールの実装の状態を示す図である。図 7 において、基板 C 1 に、送受信モジュール 1 2 と送受信モジュール 1 3 とが実装される。基板 C 2 に、送受信モジュール 1 0 と送受信モジュール 1 1 とが実装される。基板 C 3 に、送受信モジュール 2 2 と送受信モジュール 2 3 とが実装される。基板 C 4 に、送受信モジュール 2 0 と送受信モジュール 2 1 とが実装される。

10

【 0 0 3 7 】

このような実装形態では、現用系の送受信モジュール 1 0 , 1 2 , 2 0 , 2 2 の切り替え先の予備系送受信モジュールが、いずれも同じ基板に実装されることになる。このため、伝送路障害に対する冗長性は確保できるものの、基板に障害が生じた際の冗長切り替えをサポートすることができなくなる。したがって本実施形態では、図 7 に示されるような実装形態をシステム的に禁止するようにする。

【 0 0 3 8 】

20

なお、図 5 ~ 図 7 において、基板がシェルフ上に配列される順序は意味を持たない。すなわち、基板をシェルフ上に、どのように配列しても良い。本実施形態においては、同じ基板に、どのような組み合わせで送受信モジュールを実装するかということだけが意味を持つ。

【 0 0 3 9 】

図 8 を参照して、次に、本実施形態に係わる監視制御装置 3 の構成につき説明する。図 8 は、図 1 に示される N M E 3 の構成を示すブロック図である。N M E 3 は、ヒューマンマシンインタフェースとしての入出力部 6 1 と、表示部 6 2 と、L A N を介して S S E 2 およびルータ 4 との接続インタフェースをとるインタフェース部 (L A N I / F) 6 3 と、各種動作プログラムなどを記憶する記憶部 6 4 と、制御部 6 5 とを備える。

30

【 0 0 4 0 】

制御部 6 5 は、コマンド投入制御部 6 5 a を備える。コマンド投入制御部 6 5 a は、図 5 または図 6 に示される基板 C 1 ~ C 4 のうち少なくとも一つを任意に指定して、指定された基板に実装される現用系または予備系送受信モジュールに対して一括して同様の指示を与える外部コマンド生成し、この外部コマンドを対象とするノード装置に送信する。

【 0 0 4 1 】

一方、図 2 において、ノード装置 N 1 の制御部 5 は、コマンド受信制御部 5 a を備える。コマンド受信制御部 5 a は、コマンド投入制御部 6 5 a から送信された外部コマンドを受信する。そして、この外部コマンドが対象とする基板に実装される現用系または予備系通信モジュールに対してこの外部コマンドに記述される指示を与える。

40

【 0 0 4 2 】

なお、コマンド投入制御部 6 5 a、およびコマンド受信制御部 5 a のいずれも、例えば C P U (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) のソフトウェア処理を中核として他のハードウェアとの協調動作により実現される機能オブジェクトである。

【 0 0 4 3 】

このような構成をとることにより、ノード装置 N 1 の基板に実装される全ての送受信モジュールをターゲットとする一括コマンドを、ノード装置 N 1 に投入するという機能を監視制御装置 3 の 1 機能としてサポートすることができるようになる。この機能は、例えば監視制御装置 3 の表示部 6 2 に表示される専用のクリックابلボタンをクリックすることなどにより、呼び出される。

50

【0044】

例えば、SDHには、Forced Switchと称される強制的な切り替え機能が備えられている。図5のSys1のWEST SRV送受信モジュール12と、Sys2のWEST SRV送受信モジュール22との両方にForced Switchコマンドを投入する場合には、“WEST SRVの送受信モジュールに、にForced Switchを投入”という形態のオペレーションにより、一度の作業で済ませることが可能になる。これにより、一つの基板に実装される複数の送受信モジュールに対して何度も同じコマンドを投入しなければならないという煩わしさを解消することが可能になる。これは、基板のメンテナンスオペレーションを実施する場合などに有効である。このほか、冗長切り替え機能を一時的に停止するLockout of protectionなどのコマンドも同様に、一括投入のかたちでノード装置に与えることができる。

【0045】

以上述べたように本実施形態では、現用系の送受信モジュール10, 12, 20, 22と、この現用系モジュールに障害が生じた場合にその切り替え先となる予備系送受信モジュール11, 13, 21, 23とを、同じ基板に実装することを避けるようにする。これにより送受信モジュールの冗長性が確保され、冗長切り替えに係わる機能低下を引き起こさずに基板の高密度実装を実現することが可能となる。

【0046】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば本実施形態では、多重信号を伝送する高速回線OF側に設けられる基板への送受信モジュールの実装形態につき説明した。本発明にかかる技術思想は、トリビュタリ伝送路LLに接続されるLSI/Fシェルフ31~3kに設けられる基板に対しても、同様に適用できる。

【0047】

また本実施形態では、2つのサブシステムを実装する場合を開示したが、更に多くのサブシステムを実装することも可能である。すなわち本発明にかかる技術思想は、任意の数のサブシステム分に亘る送受信モジュールを共通の基板に実装する場合に、一般に適用することができる。

【0048】

また、現用系の送受信モジュールと、この現用系モジュールに障害が生じた場合にその切り替え先となる予備系送受信モジュールとを、同じ基板に実装することを避けるという条件さえ満たせば、図示した以外の実装形態も可能である。例えば、図7において、予備系送受信モジュール11と13とを入れ換え、また予備系送受信モジュール21と23とを入れ換えるようにすれば、上記の条件を満たすことができる。このほかにも、種々の実装形態がある。

このほか、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施を行うことができる。

【0049】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、各サブシステムの備える機能を犠牲にすること無くインタフェース基板の高密度化を図ったノード装置、通信モジュール実装ユニット、複数のサブシステムの実装方法および情報伝送システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係わる情報伝送システムの論理的構造を示すシステム図。

【図2】図1に示される論理ノード1-1~1-nと、ノードN1との関係を示す図。

【図3】図2のノードN1における1つのサブシステムに係わる部分の構成を示す図。

【図4】既存のシステムにおいて送受信モジュールがノードに実装される状態を示す図。

【図5】本発明の実施の形態において送受信モジュールがノードに実装される状態の一例を示す図。

【図6】本発明の実施の形態において送受信モジュールがノードに実装される状態の他の例を示す図。

【図7】本発明の実施の形態においてシステムの的に禁止される送受信モジュールの実装の

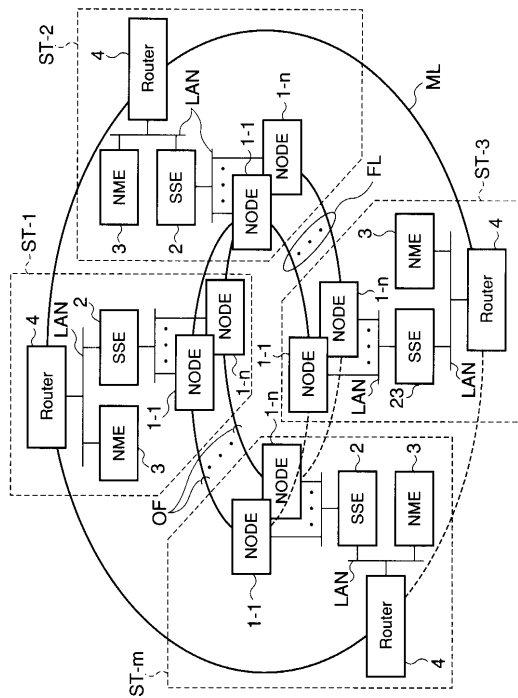
状態を示す図。

【図 8】図 1 に示される N M E 3 の構成を示すブロック図。

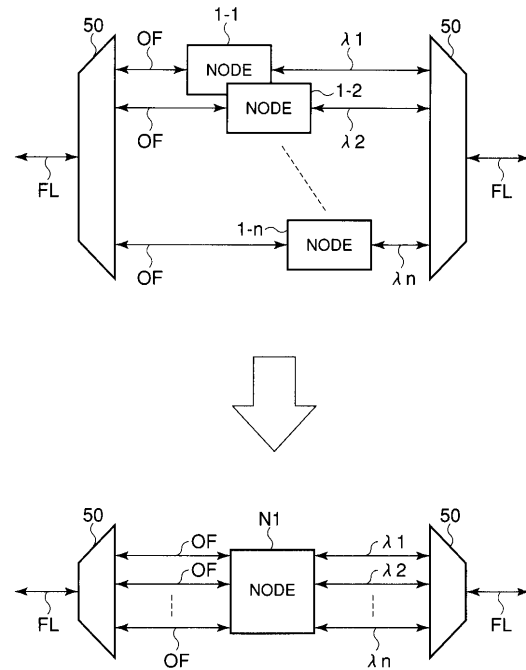
【符号の説明】

S T ... 局舎	
O F ... 高速回線	
F L ... 波長多重回線	
M L ... 管理ネットワーク	
N 1 ... ノード装置 (N o d e)	
S L ... サービスライン	
P L ... プロテクションライン	10
L L ... トリビュタリ伝送路	
C 1 ~ C 4 ... 基板	
S y s 1 , S y s 2 ... サブシステム	
1 ... ノード装置	
1 - 1 ~ 1 - n ... 論理ノード	
2 ... 局舎内監視制御装置 (S S E)	
3 ... 監視制御装置 (N M E)	
4 ... ルータ	
5 ... 制御部	
5 a ... コマンド受信制御部	20
6 ... 記憶部	
7 ... 管理網インタフェース	
1 0 、 1 2 ... 現用系送受信モジュール	
1 1 、 1 3 ... 予備系送受信モジュール	
3 1 ~ 3 k ... トリビュタリインタフェースシェルフ	
4 0 ... シェルフ	
5 0 ... 波長多重分離部	
6 1 ... 入出力部	
6 2 ... 表示部	
6 3 ... インタフェース部	30
6 4 ... 記憶部	
6 5 ... 制御部	
6 5 a ... コマンド投入制御部	
1 0 0 ... パートタイムトラフィックインタフェース部	
2 0 1 , 2 0 2 ... タイムスロット交換部	

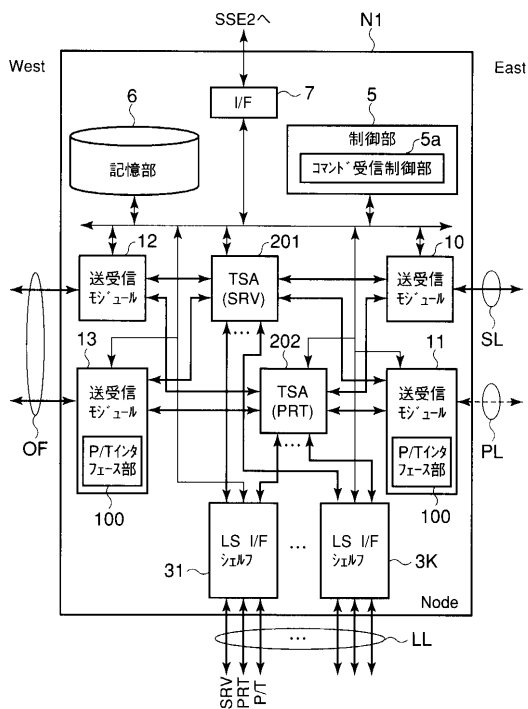
【図 1】



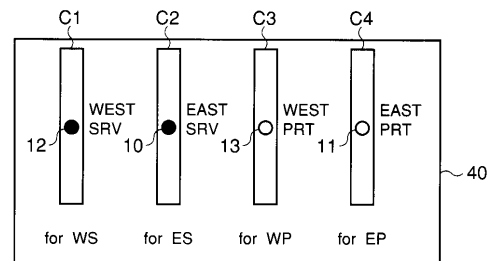
【図 2】



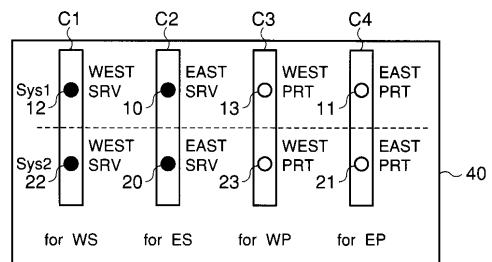
【図 3】



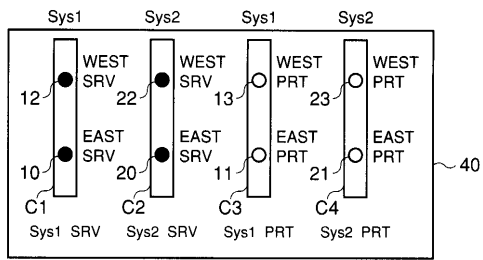
【図 4】



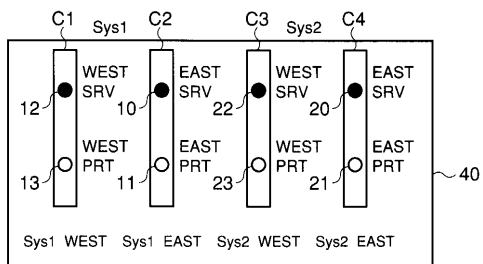
【図 5】



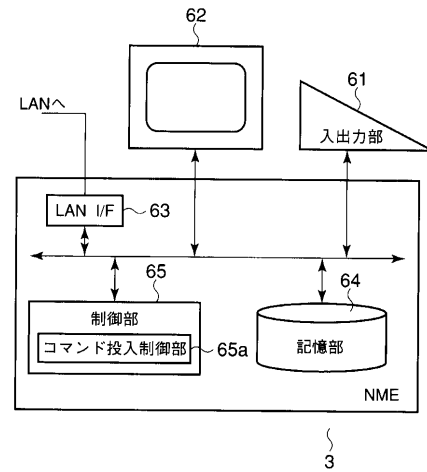
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 馬場 賢二

東京都日野市旭が丘 3 丁目 1 番地の 1 株式会社東芝日野工場内

F ターム(参考) 5K028 AA06 BB08 CC06 PP04 QQ01

5K030 GA12 KX25 MD02 MD06