

JT-G805

伝達ネットワークの一般的アーキテクチャ

[Generic functional architecture of transport networks]

第1版

1999年4月22日制定

社団法人

情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、（社）情報通信技術委員会が著作権を保有しています。
内容の一部又は全部を（社）情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、
転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

伝達ネットワークの一般的アーキテクチャ

<参考>

1. 国際勧告等との関連

本標準は、ITU - T 勧告 1995 年版 G . 805 に準拠したものであるが、以下に述べるように、この中から網間伝送方式の標準化に必要な伝達ネットワークの一般的アーキテクチャに関する規定を抽出し、再構成している。

2. 上記国際勧告等に対する追加項目等

2.1 オプション選択項目

なし

2.2 ナショナルマター項目

なし

2.3 その他

(1) 本標準は上記 ITU - T 勧告に対し、下記の項目を追加している。

なし

(2) 本標準は上記 ITU - T 勧告に対し、下記の項目を削除している。

- (a) PDH 信号 / ATM 信号が SDH 上にサポートされる場合のレイヤネットワーク記載例に関する事項本項目を削除した理由は、装置構成に関する記述であり、網間接続とは直接関係しない記載であることによる。
- (b) サブネットワークコネクションプロテクションに関する事項
本項目を削除した理由は、網間接続では使用されないことによる。
- (c) m : n 切替に関する事項
本項目を削除した理由は、我が国では m : n 切替は採用されていないことによる。
- (d) Z 表記に関する事項
本項目を削除した理由は、Z 表記が国内では使用されないことによる。

(3) 本標準は上記 ITU - T 勧告に対し下記の項目を削除しているが、参考記述として標準本文中に記述している。本参考記述部分は標準規定との区別のため、“#”印を記述の行の右端に付加している。

本 ITU - T 勧告規定を参考として記述した理由は、次の 2 点による。

- ・ 該当項目が国内の網間接続においては当面利用されないが、将来の網間接続において利用される可能性があり、標準の改訂する場合の利便をはかるため。
- ・ ITU - T 勧告における種々の規定追加 / 変更について TTC 標準としてフォローしておくため。

(a) タンデムコネクションに関する事項

2.4 原勧告との章立て構成比較表

上記勧告との章立て構成の相違を下表に示す。

TTC標準	ITU-T勧告	備考
1章 本標準の規定範囲	1章	
2章 用語の定義	3章	
3章 略語	4章	
4章 伝達ネットワークの 機能的アーキテクチャ	5章	
5章 伝達網の信頼性向上 技術	7章	・サブネットワークコネクションプロテクションに関する記述削除 ・m:n切替に関する記述削除

3. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	1999年4月22日	制定

4. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTCホームページでご覧になれます。

5. その他

5.1 参照している標準・勧告等

ITU-T勧告：X.200

目 次

1 . 本標準の規定範囲	1
2 . 用語の定義	1
3 . 略語	5
4 . 伝達ネットワークの機能的アーキテクチャ	5
4.1 序	5
4.2 機能コンポーネント	5
4.2.1 トポロジカルコンポーネント	6
4.2.1.1 レイヤネットワーク	6
4.2.1.2 サブネットワーク	6
4.2.1.3 リンク	6
4.2.1.4 アクセスグループ	7
4.2.2 伝達エンティティ	7
4.2.2.1 リンクコネクション	7
4.2.2.2 サブネットワークコネクション	7
4.2.2.3 ネットワークコネクション	7
4.2.2.4 トレイル	7
4.2.3 伝達処理機能	8
4.2.3.1 アダプテーション機能	8
4.2.3.2 トレイル終端機能	8
4.2.4 参照点	8
4.3 分割と階層化	8
4.3.1 はじめに	8
4.3.1.1 分割の概念の適用	9
4.3.1.2 階層化の概念の適用	9
4.3.2 分割の概念	9
4.3.3 階層化の概念	10
4.3.3.1 クライアント/サーバの関係	10
4.3.3.2 伝達レイヤネットワーク	10
4.3.3.3 レイヤネットワークの分解	10
4.3.3.3.1 レイヤの分解の基本原則	10
4.3.3.3.2 パスレイヤネットワークの管理パスレイヤネットワークへの分解	10
4.3.3.3.3 伝達媒体レイヤネットワークの管理伝達媒体レイヤへの分解	11
4.3.3.3.4 管理レイヤネットワークのサブレイヤへの分解	11
4.3.4 伝達組立	12
4.4 コネクション監視	12
4.4.1 コネクションのモニタ技術	12
4.4.1.1 非直接モニタリング (図 12a 参照)	12
4.4.1.2 非割込型モニタリング (図 12b 参照)	12

4.4.1.3	割込型モニタリング (図 12c 参照)	1 2
4.4.1.4	サブレイヤモニタリング (図 12d 参照)	1 2
4.4.2	コネクションモニタリングアプリケーション	1 3
4.4.2.1	未使用コネクションのモニタリング	1 3
4.4.2.2	タンデムコネクションモニタリング	1 3
5	伝達ネットワークの信頼性向上技術	1 3
5.1	概要	1 3
5.2	トレイルプロテクション	1 4

1．本標準の規定範囲

電気通信網とは、目的により、様々な方法で記述することができる複雑なネットワークである。この標準では、情報転送能力の観点から伝達ネットワークを記述するので、ネットワーク技術に依存しない形で、伝達ネットワークの機能的なアーキテクチャを記載している。

本標準は、SDH網の機能アーキテクチャ標準に対して、その基礎とされる。

2．用語の定義

2.1 アクセスグループ

同様な「サブネットワーク」あるいは「リンク」に接続される、「トレイル終端」機能と同一場所にあるグループ。

2.2 アクセスポイント

同一の場所に位置する「片方向アクセス」点のペアにより構成される「参照点」。つまり、トレイル終端とアダプテーション機能との結合を意味する。

2.3 片方向アクセス点

「トレイル終端シンク」の出力が「アダプテーション」シンクの入力に結合されるか、あるいは、「アダプテーション」ソース機能の出力が、「トレイル終端ソース」の入力に結合される参照点。

2.4 アダプテーション

同一の場所に位置するアダプテーションソースとシンクで構成される「伝達処理機能」

2.5 アダプテーションシンク

サーバレイヤ網トレイルの入力側に現れる情報を処理してクライアントレイヤ網の特徴的情報を出力側に送出する「伝達処理機能」

2.6 アダプテーションソース

入力側でクライアントレイヤ網の特徴的情報を受け取り、その情報を処理してサーバレイヤネットワークの中のトレイルに転送する「伝達処理機能」

2.7 機能コンポーネント

伝達ネットワーク機能を包括的に記述するためにこの標準で使われる要素。

2.8 結合

マネジメント操作では変更できない「伝達処理機能」あるいは「伝達エンティティ」と、他の「伝達処理機能」あるいは「伝達エンティティ」との静的な結合を表す。

2.9 特徴的情報

ネットワークコネクションの上で伝達されるある特定形式の信号。その具体的な形式は技術仕様標準に示される。

2.10 クライアント/サーバ関係

サーバレイヤネットワークのトレイルによってサポートされるクライアントのレイヤネットワークで、「アダプテーション」機能によってリンクコネクションを構成するレイヤネットワーク間の関連。

2.11 コネクション

入力と出力の間で相互に同時に反対方向に情報を転送することができる「片方向コネクション」のペアにより構成される「伝達エンティティ」。

2.12 片方向コネクション

入力から出力までトランスペアレントに情報を伝達する「伝達エンティティ」。

2.13 コネクション点

同一の場所に配置された「片方向コネクション点」の対により構成され、2個の双方向の「コネクション」の結合を表す「参照点」。

2.14 片方向コネクション点

ある「片方向コネクション」の出力を他の「片方向コネクション」の入力に結合する「参照点」。

2.15 コネクション監視

「トレイル」の一部であり、「コネクション」あるいは「タンデムコネクション」の完全性をモニタするプロセス。

2.16 レイヤネットワーク

特別な特徴的情報の発生と伝達と終端を記述する伝達処理機能と伝達エンティティの両方を含む「トポロジカルコンポーネント」

2.17 リンク

「サブネットワーク」あるいは「アクセスグループ」と、他の「サブネットワーク」あるいは「アクセスグループ」との間の固定化した関係を記述する「トポロジカルコンポーネント」

2.18 リンクコネクション

リンクを通過する「ポート」間の情報を伝達する「伝達エンティティ」。

2.19 マトリクス

「サブネットワーク」の分割の限界を示す。

2.20 マトリクスコネクション

マトリクスを通過して情報を伝達する「伝達エンティティ」。これは、マトリクスの境界上の「ポート」の連携によって構成される。

2.21 ネットワーク

通信サービスを提供するすべてのエンティティ（設備、建物、装置等）。

2.22 ネットワークコネクション

「終端コネクション点」間の「リンクコネクション」と「サブネットワークコネクション」の一方、あるいは、その両方の連繋によって形成される伝達エンティティ。

2.23 パスレイヤネットワーク

パスレイヤネットワークの「アクセスポイント」間の情報伝達に関して、伝送媒体に依存しない「レイヤネットワーク」

2.24 ポート

片方向のポートのペアから構成される。

2.25 片方向ポート

トレイル終端ソース又は片方向リンクコネクションの出力、あるいは、トレイル終端シンク又は片方向リンクコネクションに対する入力を表す。

2.26 専有形プロテクション

実トラヒック容量の予備として専有する容量を供給するプロテクションアーキテクチャ（1 + 1 切替）。

2.27 サブネットワークコネクションプロテクション

「サブネットワーク」と「コネクション点」を拡張することによって構成されるサブレイヤによって構成されるプロテクション。

2.28 トレイルプロテクション

「トレイル終端」を拡張することによって構成されるサブレイヤによって形成されるプロテクション。

2.29 参照点

伝達処理機能と伝達エンティティの両方、あるいはその一方の入出力間の結合により形成される「機能コンポーネント」。

2.30 サブネットワーク

規定された特徴的情報のルートを定めることに用いられるトポロジカルコンポーネント。

2.31 サブネットワークコネクション

サブネットワークを通過して情報を伝達する「伝達エンティティ」で、サブネットワーク境界上の「ポート」の連繋によって構成される。

2.32 タンデムコネクション

隣接した「リンクコネクション」と「サブネットワークコネクション」の両方、あるいは一方との連結。

2.33 ターミネーションコネクションポイント

同一の場所に配置された片方向終端コネクション点の対により形成される参照点。双方向コネクションに対するトレイル終端の結合を表す。

2.34 片方向ターミネーションコネクションポイント

片方向コネクションの入力に対するトレイル終端ソースの出力、あるいは、トレイル終端シンクの入力に対する片方向コネクションの出力の結合を表現する参照点。

2.35 トポロジカルコンポーネント

同一レイヤネットワーク内でのポイント間の構造的関係で伝達ネットワークを記載するのに用いられる機能コンポーネント

2.36 トレイル

相対的な入力と出力の間で同時に情報を反対方向に伝達できる「片方向トレイル」の対により構成される「伝達エンティティ」。

2.37 片方向トレイル

トレイル終端ソースの入力からトレイル終端シンクの出力まで情報を伝達する「伝達エンティティ」。情報伝達がモニタされ、トレイル終端機能とネットワークコネクションの結合によって構成される。

2.38 トレイル終端

同一の場所に配置されたトレイル終端ソースとシンクの対により構成される「伝達処理機能」。

2.39 トレイル終端シンク

レイヤネットワークの特徴的な情報を入力で受けとり、トレイルのモニタに関連した情報を削除し、残りの情報を出力に送出する「伝達処理機能」。

2.40 トレイル終端ソース

クライアントレイヤネットワークから「特徴的な情報」を入力で受けとり、トレイル監視される情報を加えて、レイヤネットワークの特徴的な情報を出力で送出する「伝達処理機能」。トレイル終端ソースはクライアントレイヤネットワークからの入力無しに動作可能である。

2.41 伝送媒体レイヤネットワーク

媒体に依存し、かつ1つあるいはそれ以上の「バスレイヤネットワーク」をサポートする伝送媒体レイヤネットワーク「アクセスポイント」間の情報伝達に関わる「レイヤネットワーク」

2.42 伝達

異なる位置間の情報を伝達する機能プロセス。

2.43 伝達アセンブリ

隣接したレイヤネットワークとアダプテーション機能の任意の組み合わせ。

2.44 伝達エンティティ

レイヤネットワーク内の入力および出力間の情報を伝達する構成コンポーネント。

2.45 伝達ネットワーク

離れた地点間にユーザの情報を伝達するネットワークの機能的資源。

2.46 伝達処理機能

入力と出力の間で実行される情報処理によって定義された機能コンポーネント。入力あるいは、出力はレイヤネットワークの中にある。対応する出力と入力はマネジメントネットワーク（例：モニタ機能の出力）の中である。

注1 定義の中に、それ自身が定義される用語が含まれる場合には、「」によって示す。

注2 シンク、ソース、あるいは、片方向と定義付けられることがなければ、すべての機能コンポーネントは双方向となる。

3 . 略語

この勧告のために以下の略語が使われている。

A I S	警報表示信号	Alarm Indication Signal
A P S	自動切替	Automatic Protection Switch
A T M	非同期転送モード	Asynchronous Transfer Mode
P D H	プレジオクロナスデジタルハイアラーキ	Plesiochronous digital hierarchy
S D H	同期デジタルハイアラーキ	Synchronous Digital Hierarchy
T C P	コネクション終端点	Termination Connection Point

4 . 伝達ネットワークの機能的アーキテクチャ

4.1 序

電気通信ネットワークを形成する様々な機能は2つの大きな機能グループに分類される。1つはあるポイントから別のポイントへ電気通信情報を伝達する伝達機能群、もう一つは様々な補助サービス、運用、保守機能を実現する制御機能群である。本標準は伝達機能群に関するものである。

伝達網はあるポイントから別のポイントへ両方向または片方向でユーザ情報を伝達する。また伝達網は自らのためと制御機能群のためにシグナリングや運用、保守情報のような様々な種類のネットワーク制御情報を伝達する。

伝達網は様々なコンポーネントを持つ大きな、複雑なネットワークであるため、十分に定義されたエンティティをもつ適切なネットワークモデルが設計、管理のために不可欠である。伝達網はネットワーク内のポイント間の組み合わせを定義することにより表現される。表現を簡単化するために、伝達網モデルは各々のレイヤネットワーク内でのレイヤリング、パーティショニングの概念に基づいて帰的に用いるパターンを定義して表現される。伝達網を表現するためにこの方法を用いることを推奨している。

4.2 機能コンポーネント

伝達網は、実現技術と独立した一般的な機能を明確にするために解析されており、少ない数の機能コン

ポーネントによって抽象的な方法でネットワーク機能を表す手段を与えられてきた。これらは、情報処理用語でその機能を定義されたり、他のコンポーネントとの間で記述される関係により定義されたりする。一般的にここで記述されている機能は1つあるいはそれ以上の入力に与えられる情報を処理し、1つあるいはそれ以上の出力に加工処理した情報を与える。それらは、入力と出力間の情報処理により定義され、特徴づけられる。構成コンポーネントは、実ネットワークを構成するネットワークエレメントを形成するために特別な方法で組み合わせられる。伝達網アーキテクチャの参照点は処理機能と伝達エンティティの入力と出力を対応づけた結果である。

いくつかの図式の規定が記述をサポートするために開発されてきた。これらは、図1 / JT - 805 ~ 図4 / JT - G805 に記述されている。

4.2.1 トポロジカルコンポーネント

トポロジカルコンポーネントは参照点間の網形態の関係によってネットワークの最も抽象的な表現を与える。4種類のトポロジカルコンポーネントに区別される。これらは、レイヤネットワーク、サブネットワーク、リンク、アクセスグループである。これらのコンポーネントを使用してネットワークの論理網を完全に表現する事が出来る。

4.2.1.1 レイヤネットワーク

レイヤネットワークは情報を伝達する目的のために組み合わせられたアクセスポイントのセットにより定義される。レイヤネットワーク内でのアクセスポイントの組み合わせがレイヤ管理にによって生成、変更され接続性が変化する。論理的に区別されたレイヤネットワークが各々のアクセスポイントのタイプに対して存在する。レイヤネットワークはサブネットワークとそれらをつなぐリンクにより構成される。レイヤ内とレイヤ間の構造は以下に定義されているコンポーネントによって定義される。

4.2.1.2 サブネットワーク

サブネットワークは単一のレイヤネットワークの中に存在する。それは情報を転送する目的のために利用可能なポートのセットにより定義される。サブネットワークのエッジにあるポート間の連携はレイヤネットワーク管理処理により生成されたり削除されたりし、その接続性が変更される。サブネットワークコネクションが確立されると、参照点もまたサブネットワークコネクションの入出力ポートの結合により生成される。一般的にサブネットワークはリンクにより相互接続されるさらに小さなサブネットワークに仕切られる。これは 4.3.2 項にのべられている。マトリクスはそれ以上に分割することの出来ない特別なサブネットワークである。

4.2.1.3 リンク

リンクは、情報を伝達する目的のため、もう一つのサブネットワークやアクセスグループのエッジにおけるポートの通信のサブセットに関連する、あるサブネットワークもしくはアクセスグループのエッジにおけるポートのサブセットで構成される。リンクは一对のサブネットワーク間、あるいはサブネットワークとアクセスグループ間、または一对のアクセスグループ間におけるトポロジカルな関係と利用可能な伝達容量を表す。多重リンクは様々に与えられたサブネットワークとアクセスグループもしくは一对のサブネットワークもしくはアクセスグループの間に存在する。リンクはサーバレイヤネットワークにより確立され維持される。

4.2.1.4 アクセスグループ

アクセスグループは同じサブネットワーク又はリンクに接続された同一場所にあるトレイル終端機能グループである。

4.2.2 伝達エンティティ

伝達エンティティはレイヤネットワーク参照点間にトランスペアレントな情報伝達を与える。それは伝達過程において発生する劣化以外に入力と出力間で情報の変更がないことを意味する。

伝達される情報が完全な状態としてモニタされるか否かによって2つの基本的なエンティティに区分される。これらはコネクションとトレイルと呼ばれる。コネクションはさらにそれらが属するトポロジカルコンポーネントによりネットワークコネクション、サブネットワークコネクション、リンクコネクションに区分される。

4.2.2.1 リンクコネクション

リンクコネクションはリンクを通して透過的に情報を伝達することが出来る。それはポートによって範囲が定められ、リンクのエンド間の固定化した関係を表している。一つのリンクコネクションは一對のアダプテーション機能とサーバレイヤネットワークの中のトレイルを表している。

片方向リンクコネクションへの入力におけるポートはまたアダプテーションソースへの入力を表現する。片方向リンクコネクションの出力におけるポートはまたアダプテーションシンクの出力を表現する。片方向リンクコネクションと連携したポートとアダプテーションシンクとソースは双方向の情報伝達を提供するために対となるであろう。

4.2.2.2 サブネットワークコネクション

サブネットワークコネクションはサブネットワークを通してトランスペアレントに情報を伝達することが出来る。それはサブネットワークの境界であるコネクションポイントによって範囲が定められ、コネクションポイント間の組み合わせを表す。サブネットワークコネクションが確立される時、参照点もまたサブネットワークコネクションの入出力ポートが結合することにより生成される。一般的にサブネットワークコネクションはサブネットワークコネクションとリンクコネクションの連結から構成される。マトリクスコネクションは単一の（分割出来ない）サブネットワークコネクションによって形成されるサブネットワークコネクションの特別な場合である。

4.2.2.3 ネットワークコネクション

ネットワークコネクションはレイヤネットワーク間で透過的に情報を伝達することが出来る。それはターミネーションコネクションポイント（TCP）によって範囲が定められ、サブネットワークコネクションとリンクコネクション/サブネットワークコネクションまたはリンクコネクションから形成される。TCPはサブネットワークコネクションかリンクコネクションのポートのどちらか一方にトレイル終端のポートを結合することにより形成される。モニタされた情報に誤りが無いことを確認するための明確な方法は無い。モニタした信号の完全性を確認する手法を4.4項に示す。

4.2.2.4 トレイル

トレイルはアクセスポイント間のクライアントレイヤネットワークのモニタし適応化した情報の転送を表す。それは2つのアクセスポイントによって範囲が定められ、トレイルのそれぞれのエンドとなる。そ

れはトレイルのエンド間の関連を示す。トレイルはネットワークコネクションと共にトレイル終端を関連させることによって形成される。

4.2.3 伝達処理機能

アダプテーションとトレイル終端という2つの一般的な処理機能は、レイヤネットワークのアーキテクチャの記述において区別される。

4.2.3.1 アダプテーション機能

アダプテーションソース：サーバレイヤネットワークの中のトレイルを越えて伝達するために適合した式にクライアントレイヤネットワーク情報を適合させる伝達処理機能

アダプテーションシンク：サーバレイヤネットワークトレイル情報をクライアントレイヤネットワークの情報に転換する伝達処理機能

アダプテーション：同一場所にあるアダプテーションソースとシンクのペアからなる伝達処理機能

以下はレイヤ間アダプテーション機能において単独、あるいはアダプテーション機能に組み合わせて存在するであろう処理の例である；

符号化、速度変換、アライニング、スタッフィング（ジャスティフィケーション）、多重化

4.2.3.2 トレイル終端機能

トレイル終端ソース：クライアントレイヤネットワークからその入力に適合した情報を受け入れ、トレイルをモニタすることを可能とする情報を加え、その出力にレイヤネットワークの情報を送出する伝達処理機能

トレイル終端シンク：その入力にレイヤネットワークの情報を受け入れ、トレイルモニタリングに関する情報を取り除き、残った情報をその出力に送出する伝達処理機能

双方向トレイル終端：同一場所にあるトレイル終端ソースとシンクのペアよりなる伝達処理機能

4.2.4 参照点

参照点は伝達処理機能と伝達エンティティの両方またはどちらか一方の入出力間を結合することにより形成される。許容される結合とその結果特定される参照点の型は図4/JT-G805に示される。参照点によりサポートされるコネクションの型もまた図4/JT-G805に示される。

4.3 分割と階層化

4.3.1 はじめに

伝達ネットワークは隣りあうレイヤネットワークとの間のクライアント/サーバ関係として、幾つかの独立した伝達レイヤネットワークに分解できる。それぞれのレイヤのネットワークは、そのレイヤネットワークの内部構造をあらわすように、または管理のされ方により個別に分割することができる。したがって、図5/JT-G805に示されるように分割と階層化の概念は直交的である。

4.3.1.1 分割の概念の適用

分割の概念は定義の枠組みとして重要である。

- a) レイヤネットワーク内のネットワーク構造
- b) 単一レイヤネットワーク内の接続を共同で提供する際に必要となる網運用者間の管理境界
- c) 機能コンポーネントへのパフォーマンス目標を分配できる単一運用者のレイヤネットワークのドメイン境界
- d) 単一運用者のレイヤネットワーク内のルーチングドメイン境界
- e) ルーチングのために第三者（例．顧客の網管理）の制御下にあるレイヤネットワークまたはサブネットワークの一部

4.3.1.2 階層化の概念の適用

伝達ネットワークの階層化の概念は以下の通りである。

- a) それぞれのレイヤネットワークの同様な機能を使用した記述
- b) それぞれのレイヤネットワークの独立な設計と運用
- c) それぞれのレイヤネットワークが固有の運用、診断、および自動故障復旧機能を持つ
- d) 構造的な見地から、他のレイヤネットワークに影響を及ぼさないレイヤネットワークの追加または変更
- e) 多重伝達技術を含むネットワークの簡素なモデル化

4.3.2 分割の概念

一般にサブネットワークは物理構成をリンクとサブネットワークとして表現することにより描かれる。最小の（分割できない）サブネットワークはマトリクスである。一組のサブネットワークやリンクは高次（分割可能）のサブネットワークとして抽象化できる。リンクにより相互接続された分割可能なサブネットワークは分割可能なサブネットワークのトポロジを記述する方法である。分割可能サブネットワークの境界上のポートおよびその相互接続機能は、その分割可能なサブネットワークとリンクによりサポートされる接続性を全て表現しなければならないが拡張してはならない。したがって、高次レベルのサブネットワークは必要な詳細レベルを見せるために分割され得る。

したがって一般的には、いかなるサブネットワークもリンクにより相互接続されるいくつかのより小さい（分割可能な）サブネットワークに分割することができる。サブネットワークの分割はその接続を拡張したり制限したりしてはいけない。すなわち、

- ・ 分割可能なサブネットワークの境界のポートとその相互接続機能は、その分割可能なサブネットワークとリンクで表現されなければならない。
- ・ 分割可能なサブネットワークとリンクは、その分割可能なサブネットワークで利用できない接続性を提供することはできない。

図 6 / JT - G 8 0 5 に示されるようにアクセス部と通過部に更に分割されていくような国際部分と国内部分のレイヤネットワークがサブネットワークの例である。

ネットワーク接続またはサブネットワーク接続は、サブネットワークの分割を反映す

る他の伝達エンティティ（リンクまたはサブネットワークコネクション）の連結に分解される。これは図 7 / J T - G 8 0 5 と図 8 / J T - G 8 0 5 に示される。

4.3.3 階層化の概念

伝達ネットワークは、隣合う階層間でクライアント/サーバ関係にあるいくつかの独立したレイヤネットワークに分割できる。あるレイヤネットワークは特定の特徴的情報の生成、伝達、終端を表現する。

伝達ネットワーク機能モデル中で確認されたレイヤネットワークは O S I モデル（ I T U - T 勧告 X . 2 0 0 ）のレイヤと混同してはならない。 O S I レイヤは異なるプロトコルの中で一つのプロトコルを使用して特定のサービスを提供する。それに対してこの標準の各レイヤネットワークは同一のサービスのある特定のプロトコル（特徴的情報）を使用して提供する。

分割と階層化の関係は図 8 / J T - G 8 0 5 に表される。

4.3.3.1 クライアント/サーバの関係

隣合う階層間でのクライアント/サーバ関係はそのクライアントレイヤネットワークのリンクコネクションがサーバレイヤのネットワークのトレイルによりサポートされるものである。

アダプテーションの概念は、クライアントレイヤネットワークの特徴的情報が変更されサーバレイヤネットワークのトレイル上を伝送できるようになることを説明することである。伝達ネットワークの機能的観点から、アダプテーション機能はレイヤネットワーク間に置かれている。単一のレイヤネットワークに属する全ての参照点は図 2 / J T - G 8 0 5（アクセスグループにより隔てられたレイヤネットワーク例）に示されるように、単一面上に並んでいるように見える。これが隣接するレイヤ境界のコンセプトが O S I プロトコル参照モデルによるトランスポートネットワークモデルと異なる理由である。

4.3.3.2 伝達レイヤネットワーク

伝達機能グループは大まかに二つのレイヤネットワークに分類できる：パスレイヤネットワークと伝送媒体レイヤネットワークである。

- ・パスレイヤネットワーク - 多様なタイプのサービスをサポートできる情報転送機能。パスレイヤネットワークは伝送媒体レイヤネットワークとは独立である。パスレイヤネットワークの記述はこの標準の主要なアプリケーションである。
- ・伝送媒体レイヤネットワーク - トレイルとリンクコネクションによりサポートされ、サブネットワークコネクションは提供されない。伝送媒体レイヤネットワークは光ファイバーや無線の様な伝送に使用する物理媒体に依存する。

4.3.3.3 レイヤネットワークの分解

4.3.3.3.1 レイヤの分解の基本原則

トレイル終端またはそのレイヤネットワークの（終端）コネクション点を展開することによりあるレイヤネットワークを分解することができる。

4.3.3.3.2 パスレイヤネットワークの管理パスレイヤネットワークへの分解

網運用者によって独立して運用されるであろう、パスレイヤネットワーク中に一組の管理パスレイヤネットワークを見分けることは可能である。

各々の管理パスレイヤは、多様なタイプのサービスとその他の特定管理パスレイヤネットワークをクライアントとしてサポートするのに必要な情報転送機能を持ち、かつ伝送媒体レイヤネットワークまたは他の管理パスレイヤネットワークをサーバとして持つことが出来る。その管理パスレイヤネットワークを発生するのに使用する分解はそのテクノロジーに依存する。各々の管理パスレイヤネットワークは独立したトポロジを持つことができ、ある管理パスレイヤネットワークを通過するパスはその他の管理パスレイヤネットワーク中のパスと独立してセットアップできる。

4.3.3.3 伝送媒体レイヤネットワークの管理伝送媒体レイヤへの分解

伝送媒体レイヤネットワークを分解することによって、ある網運用者によってあたかも個別に管理されているようなレイヤ群を、その伝送媒体レイヤネットワークの中に認識することができる。この伝送媒体レイヤネットワークの接続性は運用動作により直接変更することはできない。伝送媒体レイヤネットワークはセクションレイヤネットワークと物理媒体レイヤネットワークに分割することができる。

セクションレイヤネットワークはパスレイヤネットワークの地点間の情報転送を提供する全ての機能に関係する。このセクションレイヤネットワークは管理セクションレイヤネットワークに分解することができる。

物理媒体レイヤネットワークは、セクションレイヤネットワークをサポートする光ファイバ、銅線、無線周波数チャネルで構成される。この物理媒体レイヤネットワークは、例えば波長多重の表現のために特別の物理媒体レイヤネットワークに分解してもよい。最下位のレイヤネットワーク（例えば物理媒体レイヤネットワーク）にはサーバレイヤネットワークが存在しないため、そのネットワークコネクションは、トレイルではなく、媒体により直接サポートされる。

伝送媒体レイヤネットワークの実現に利用可能な技術の進歩により将来的には運用動作により伝送媒体レイヤネットワークの接続性が変更できるようになるかもしれない。この機能のモデリングは将来の課題である。

4.3.3.4 管理レイヤネットワークのサブレイヤへの分解

これは管理レイヤネットワーク内のサブレイヤを見分けるのに有用である。これはトレイル終端またはコネクション点の展開による管理レイヤネットワークのサブレイヤへの分解により行われる。適用例は以下の通りである。

- ・トレイル終端の展開によるサブレイヤプロテクション構成（第5節参照）の認識
- ・トレイル終端の分解によるタンデムコネクションをモニタするようなトレイルを記述するサブレイヤの認識
- ・コネクションポイントの展開によるサブレイヤプロテクション構成（第5節参照）の認識

トレイル終端とコネクションポイントの展開は図9 / JT - G 8 0 5 に図示される。サブレイヤの概念は図10 / JT - G 8 0 5 に図示される。この手順はプロテクションとタンデムコネクションモニタリン

グのための機能モデルの開発に使用されている。

4.3.4 伝達組立

伝達機能に依存する技術の記述において、一組の隣接するレイヤネットワークとアダプテーション機能を関連付けることは有用である。

4.4 コネクション監視

4.4.1 コネクションのモニタリング技術

4.4.1.1 非直接モニタリング (図 12a / JT - G 8 0 5 参照)

コネクションはサーバレイヤネットワークのデータを用いることによって間接的にモニタされ得る。もしサーバレイヤネットワークのトレイルに障害が発生したら、サポートされているリンクコネクションの出力において表示 (例えば警報表示信号等) を与える。

サーバレイヤネットワークのトレイルは単独のリンクコネクションについての誤り特性情報を与える。アダプテーション機能が多重化を含んでいる場合、サーバレイヤトレイルによって得られるリンクコネクションの各々の誤り特性統計値は個々に有効ではなく、トレイルの誤り特性から予測しなければならない。関連ある全体のコネクションを形成する各々のリンクコネクションからの情報は、マネージメントネットワークを通じて集められ、相互に関連し合う。アダプテーション機能とマトリクスコネクションがモニタ機構に含まれないので、コネクションの全体としての状態は、この技術によっては得られない。

4.4.1.2 非割込型モニタリング (図 12b / JT - G 8 0 5 参照)

コネクションはオリジナルの特徴的情報を聞くだけの (非割込型) モニタリングを用いることによって直接的にモニタされ得る。このモニタから得られる情報は、オリジナルのトレイル終端ソースからモニタが付けられているコネクションポイントへのコネクションの状態に反映される。マネージメントネットワークを通じて、コネクションの特定の部分の状態は、相互関係によって得られ、結果はセグメントの境界を定めるコネクションポイントに付けられる非割込型モニタから得られる。もしオリジナル信号が独特の個別信号によって与えられるとすれば、この状態は、誤り特性とセグメントの連結性を含み得る。この相互関係技術は独断的な入れ子構造またはコネクションセグメントの重なりをサポートする。

4.4.1.3 割込型モニタリング (図 12c / JT - G 8 0 5 参照)

コネクションは本来のトレイルを断ち、試験中に当該コネクションに対して適用されるテストトレイルを導入することにより直接的にモニタされ得る。

この方法ではすべてのパラメータが直接モニタできる。しかし、ユーザのトレイルは断となるので、この方法はトレイル開通時、またはこれに相当する状態にのみ実行可能となる。

この機能は任意に重複する (または入れ子状態の) コネクションに対して実行可能であるが、同時に重複する複数のコネクション区間で試験することは出来ない。

4.4.1.4 サブレイヤモニタリング (図 12d / JT - G 8 0 5 参照)

元々のトレイルの一部を上書きし、サブレイヤの中に生成されたトレイルにより、コネクションを直接モニタすることが可能である。

元々の容量に対して十分な帯域（注）が上書き可能であるという条件を前提にすれば、この方法によりすべてのパラメータを直接試験することが可能になる。但し、この方法は、重複状態、または入れ子状態のコネクションに対しては適用可能にはなりそうにない。

（注）SDHやPDHに基づくネットワークではトレイルオーバーヘッドに対してのみ上書きされ、ATMに基づくネットワークではOAMセルが挿入され得る。

4.4.2 コネクションモニタリングアプリケーション

4.4.2.1 未使用コネクションのモニタリング

コネクションの境界にあるポートのひとつが接続関係に含まれないなら、コネクションは未使用である。未使用コネクションは図13 / JT - G 8 0 5の非割込型モニタの組み合わせにおいて、監視トレイル終端ソース（モニタリングのために必要とされる最小のクライアントレイヤオーバーヘッドを用意する）を用いることによってモニタリングされ得る。

4.4.2.2 タンデムコネクションモニタリング

タンデムコネクションは完全なトレイルのモニタリングから独立したモニタリングを要求される一部のトレイルである。この役割において、以下の機能がタンデムコネクションによって要求される。（図12 / JT - G 8 0 5参照）

- ・タンデムコネクション・パフォーマンスモニタリング（エラーパフォーマンスと故障 / 警報状態）
- ・タンデムコネクション遠端パフォーマンスモニタリング（エラーパフォーマンスと故障 / 警報状態）
- ・タンデムコネクション入側故障表示（タンデムコネクションの以前の障害）
- ・タンデムコネクション導通確認（すなわち、トレース）（タンデムコネクションの終端点間）
- ・タンデムコネクションアイドル信号（アイドル信号識別を含む）

タンデムコネクションの応用と用法を図11 / JT - G 8 0 5に示す。

5 . 伝達ネットワークの信頼性向上技術

5.1 概要

本節では、伝達ネットワークの信頼性を向上させるために使用される、重要なアーキテクチャの特徴について示す。この拡張機能は、故障または劣化した伝達エンティティを切替えることにより実現される。切替えは、通常、欠陥、性能低下、外部（例えば、ネットワーク管理）からの要求によって開始される。

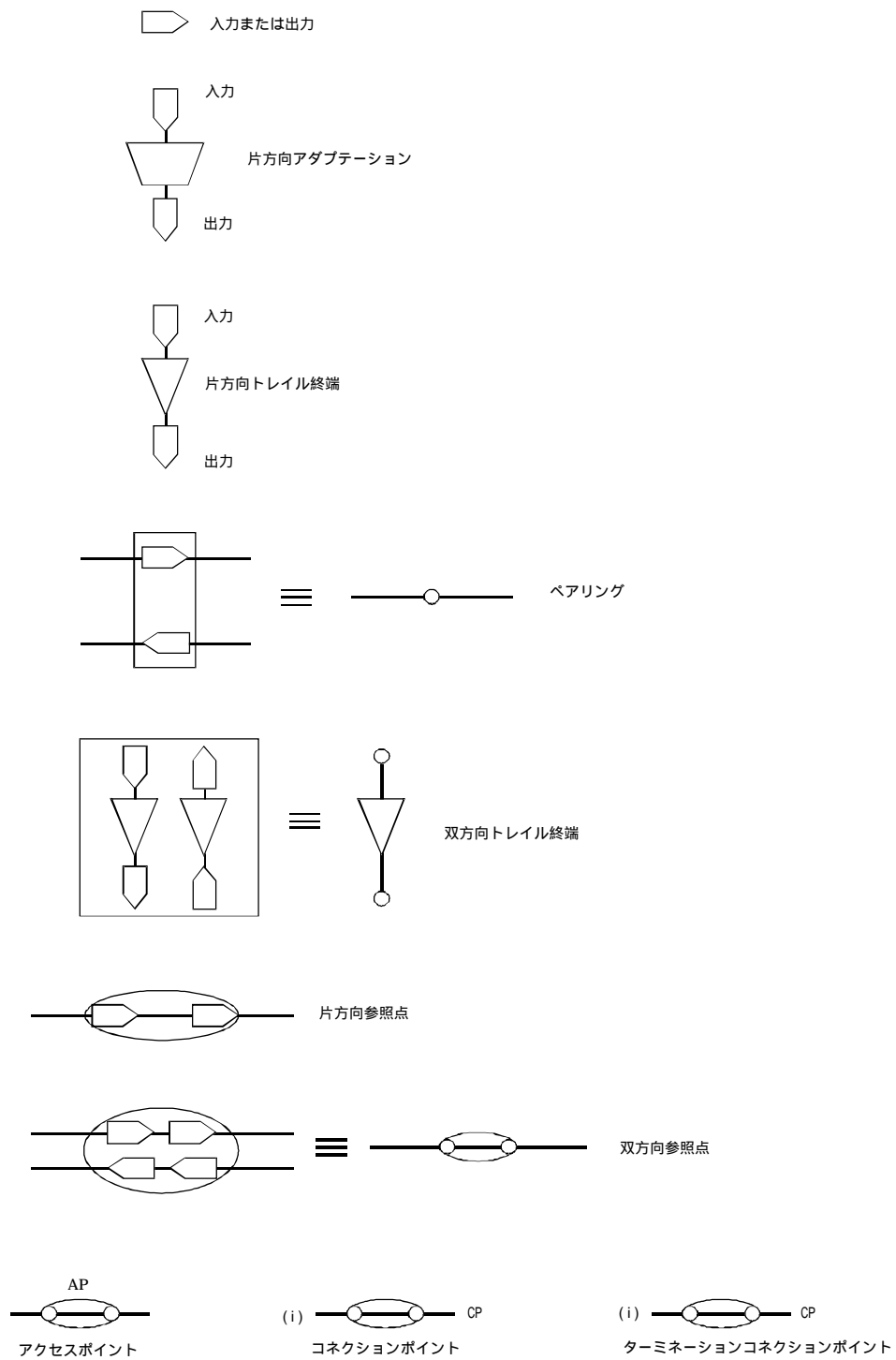
プロテクション - ノード間に予め割り当てられた伝送容量を利用する。最も単純なアーキテクチャは、それぞれのワーキングエンティティ（現用チャネル）に一つのプロテクションエンティティ（予備チャネル）を割り当てる構成である（1 + 1切替）。

レストレーション - ノード間において利用可能な任意の容量を利用する。一般的にレストレーションで使用されるアルゴリズムは、ワーキングトラヒックのリルーチングが含まれる。レストレーションが実施される場合は、リルーチングされる現用トラヒックのために、ある割合でネットワークの伝送容量が予約されることになるであろう。レストレーションの詳細については、本標準の範囲外である。

5.2 トレイルプロテクション

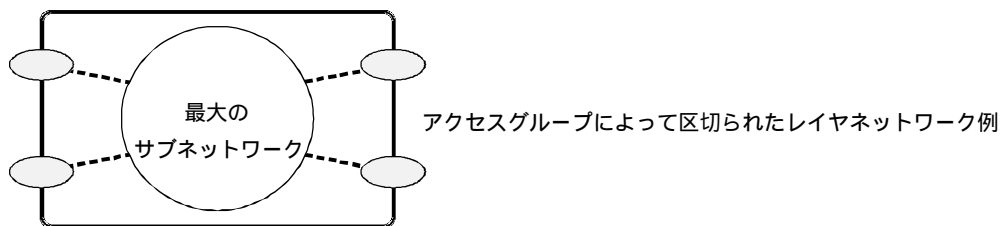
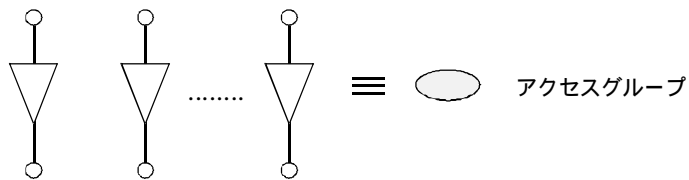
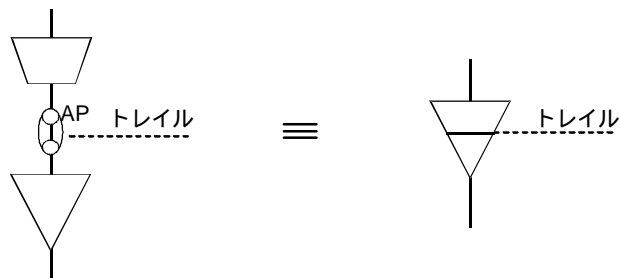
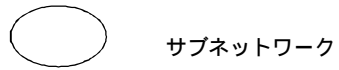
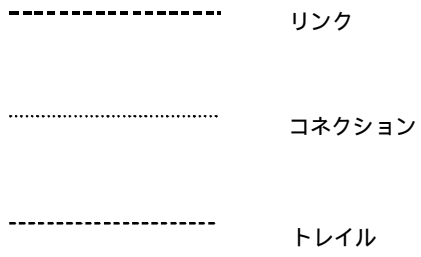
ワーキングトレイルが障害または、要求レベル以下の性能となった場合、ワーキングトレイルをプロテクショントレイルに切替える。これは、図14/JT-G805に示すプロテクションサブレイヤを導入することでモデル化される。図9/JT-G805で示される方法により、トレイル終端が、プロテクションアダプテーション機能、プロテクトされていないトレイル終端機能、プロテクトされたトレイル終端機能、を導入することで、拡張される。プロテクションマトリクスは、プロテクションおよびワーキングコネクション間の切替えモデルとして使用される。プロテクションサブレイヤにおけるトレイルの状態は、プロテクトされていないトレイル終端によって、プロテクションマトリクス(図14/JT-G805によるトレイル信号障害)が利用可能となる。プロテクションマトリクスにおける制御機能間の通信が要求された時、プロテクションアダプテーション機能は、自動プロテクション切替(APS)チャンネルへのアクセスを供給する。プロテクトされたトレイル終端は、プロテクトされたトレイルの状態を供給する。

トレイルプロテクションは、障害状態が同一レイヤネットワーク(例えば、切替えが、同一伝達レイヤネットワークで実行される)で検出され場合、伝達レイヤネットワークに適用されるプロテクションの方法である。



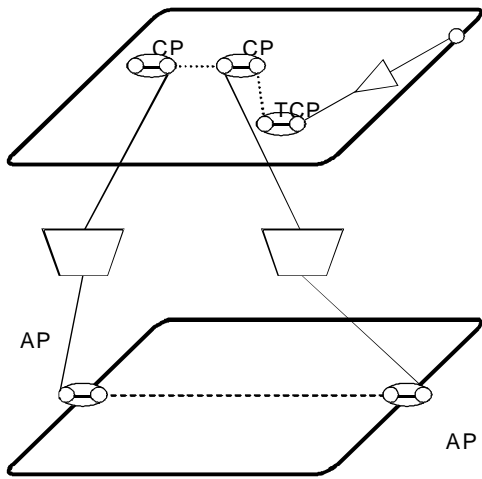
T1304450-95/d01

図1 / JT - G 8 0 5
 処理機能と参照点の図式規定

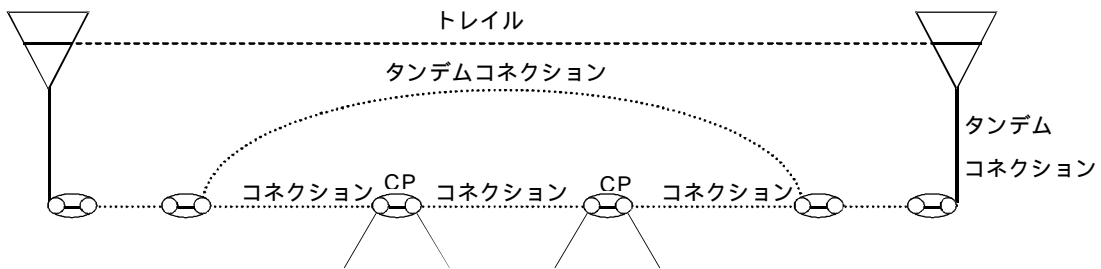
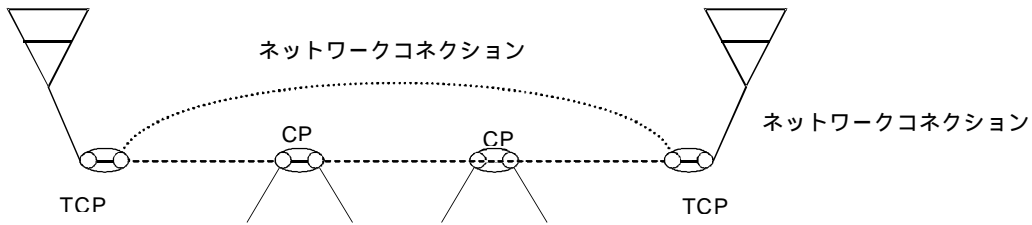
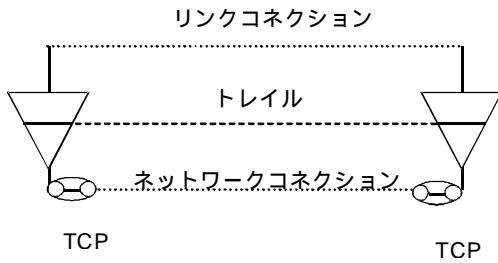


T1304460-95/d02

図2 / JT - G 8 0 5
 その他の図式規定



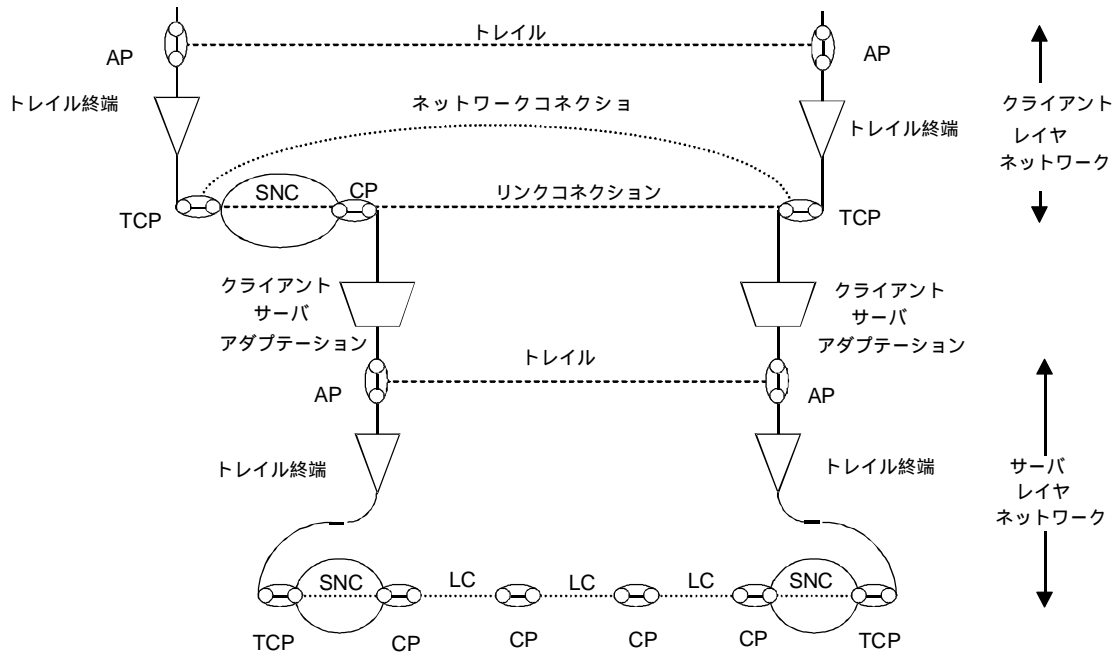
レイヤネットワーク間の関係



#

T1304470-95/d03

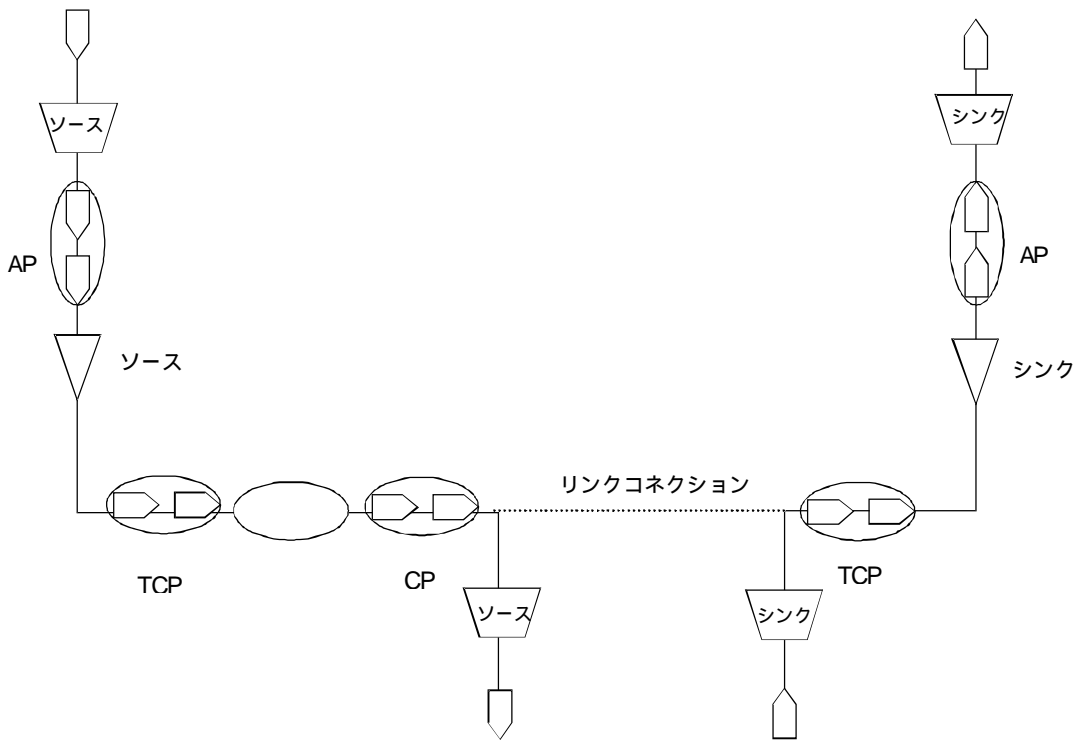
図2 / JT - G 8 0 5 (つづき)
その他の図式規定



T1304480-95/d04

図3 / JT - G 8 0 5
機能モデル例

構成要素				参照点	
アダプテーション	ソース出力	Trail term	ソース入力	AP	uni
	シンク入力		シンク出力		uni
	ペア		ソース/シンクペア		bi
Trail term	ソース出力(ポート)	LC	片方向入力(ポート)	TCP	uni
	シンク入力(ポート)		片方向出力(ポート)		uni
	ペア		ペア		bi
Trail term	ソース出力(ポート)	SNC	片方向入力	TCP	uni
	シンク入力(ポート)		片方向出力		uni
	ペア		ペア		bi
LC	片方向入力(ポート)	SNC	片方向出力	CP	uni
	片方向出力(ポート)		片方向入力		uni
	ペア		ペア		bi
LC	片方向入力(ポート)	LC	片方向出力(ポート)	CP	uni
	片方向出力(ポート)		片方向入力(ポート)		uni
	ペア		ペア		bi
アダプテーション	ソース入力	アダプテーション	シンク出力	CP	uni
	シンク出力		ソース入力		uni
	ペア		ペア		bi
AP	アクセスポイント		TCP	ターミネーション接続ポイント	
bi	双方向		Trail term	トレイル終端	
LC	リンク接続		uni	片方向	
SNC	サブネットワーク接続				



T1304490-95/d05

図4 / JT - G 8 0 5
参照点の結合とタイプ

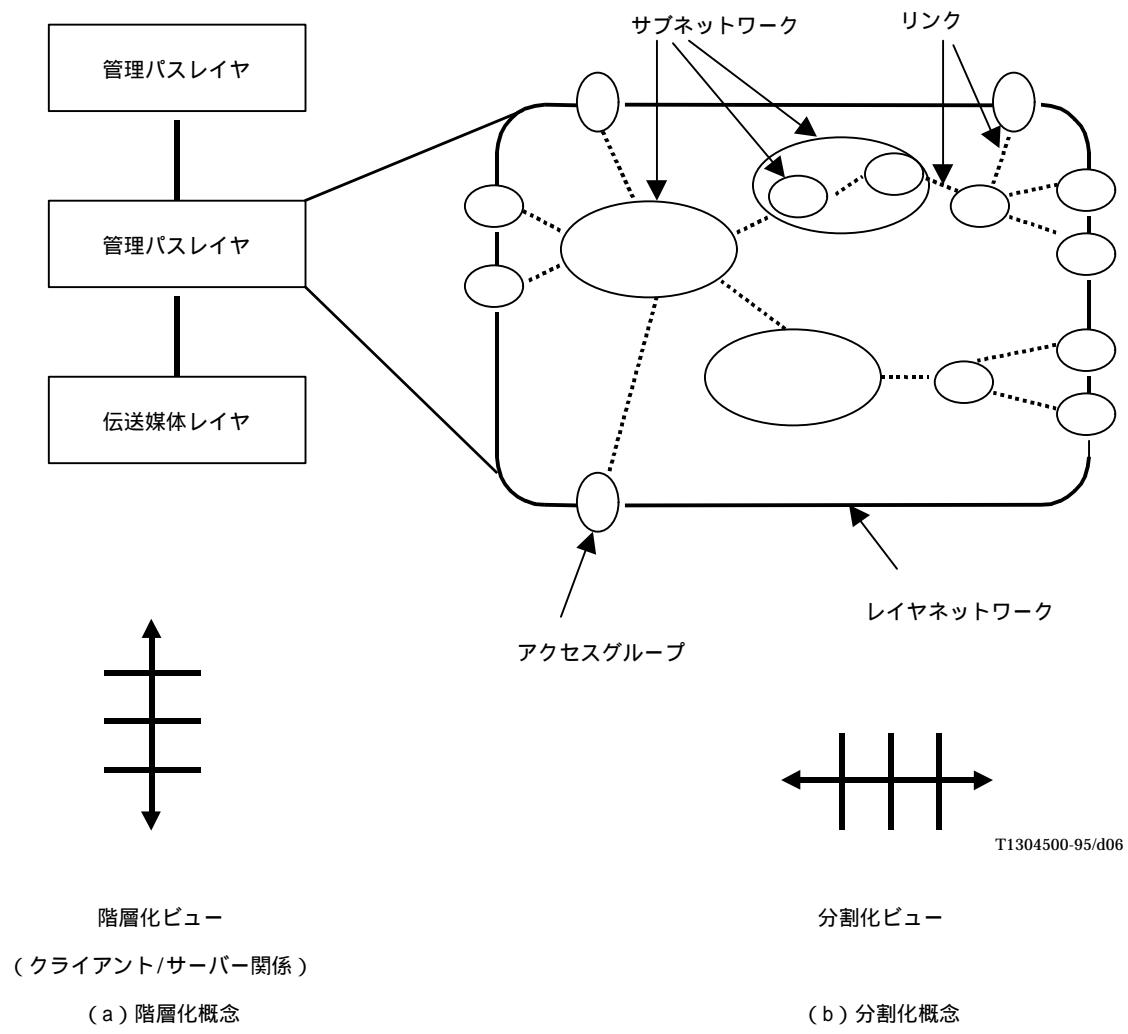


図5 / JT - G 8 0 5
階層化と分割化の直交ビュー

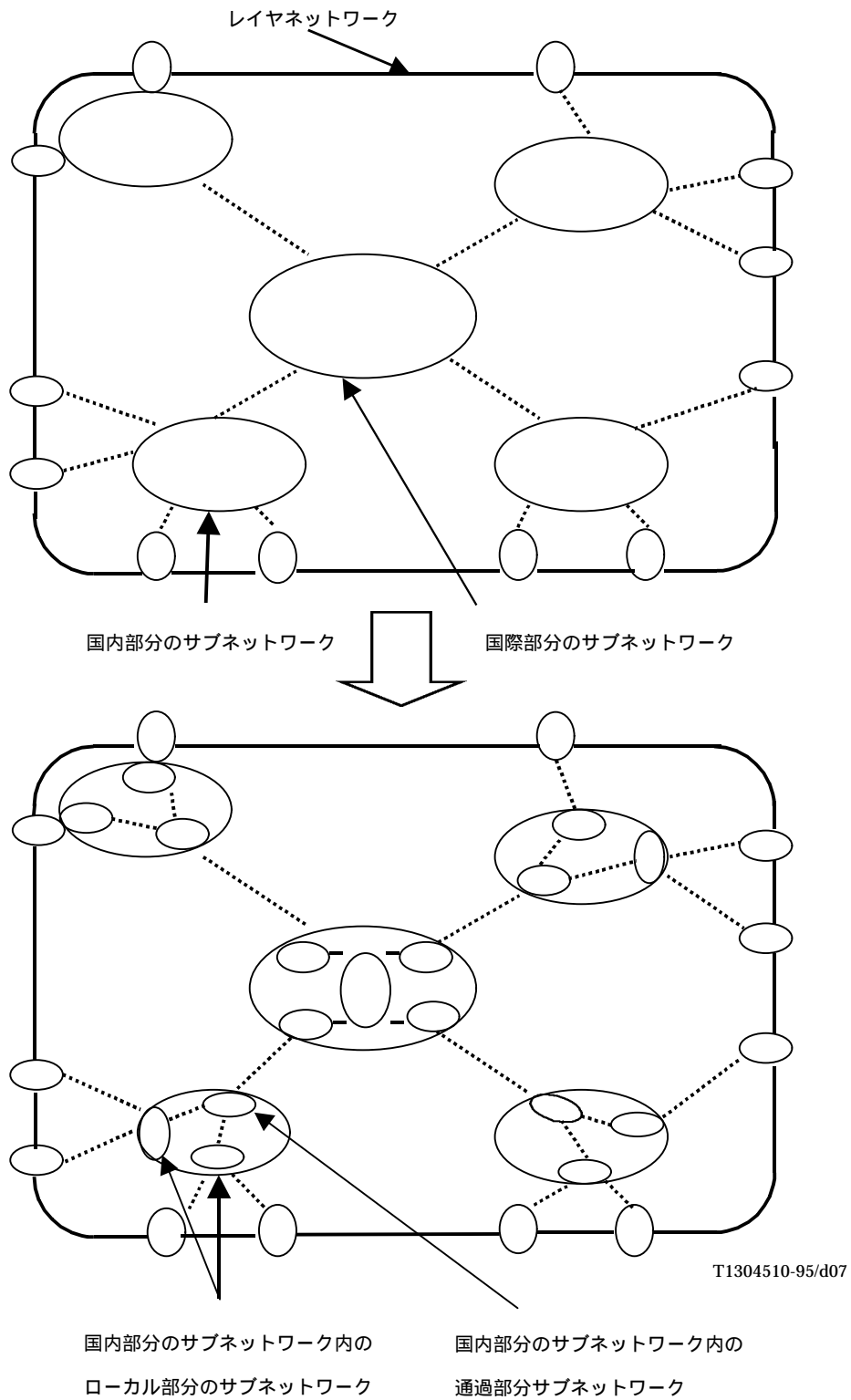
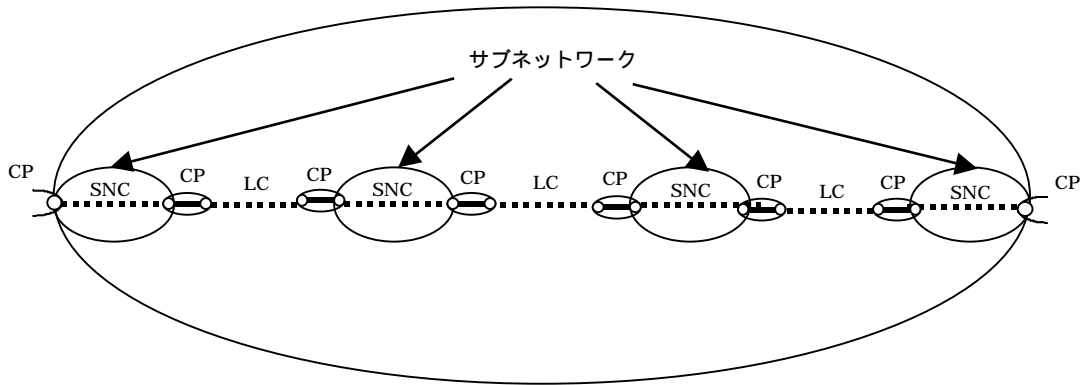
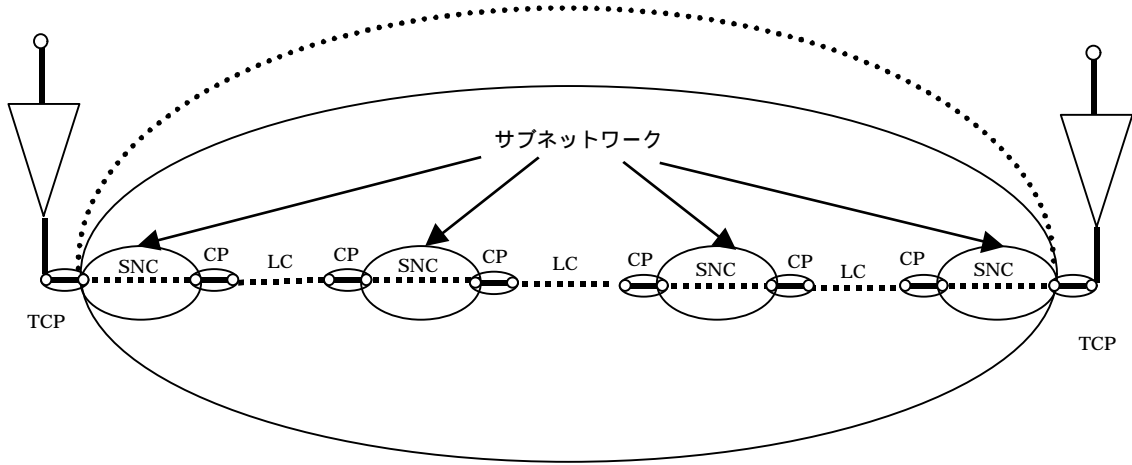


図6 / JT - G 8 0 5
レイヤネットワークとサブネットワークの分割

ネットワークコネクション

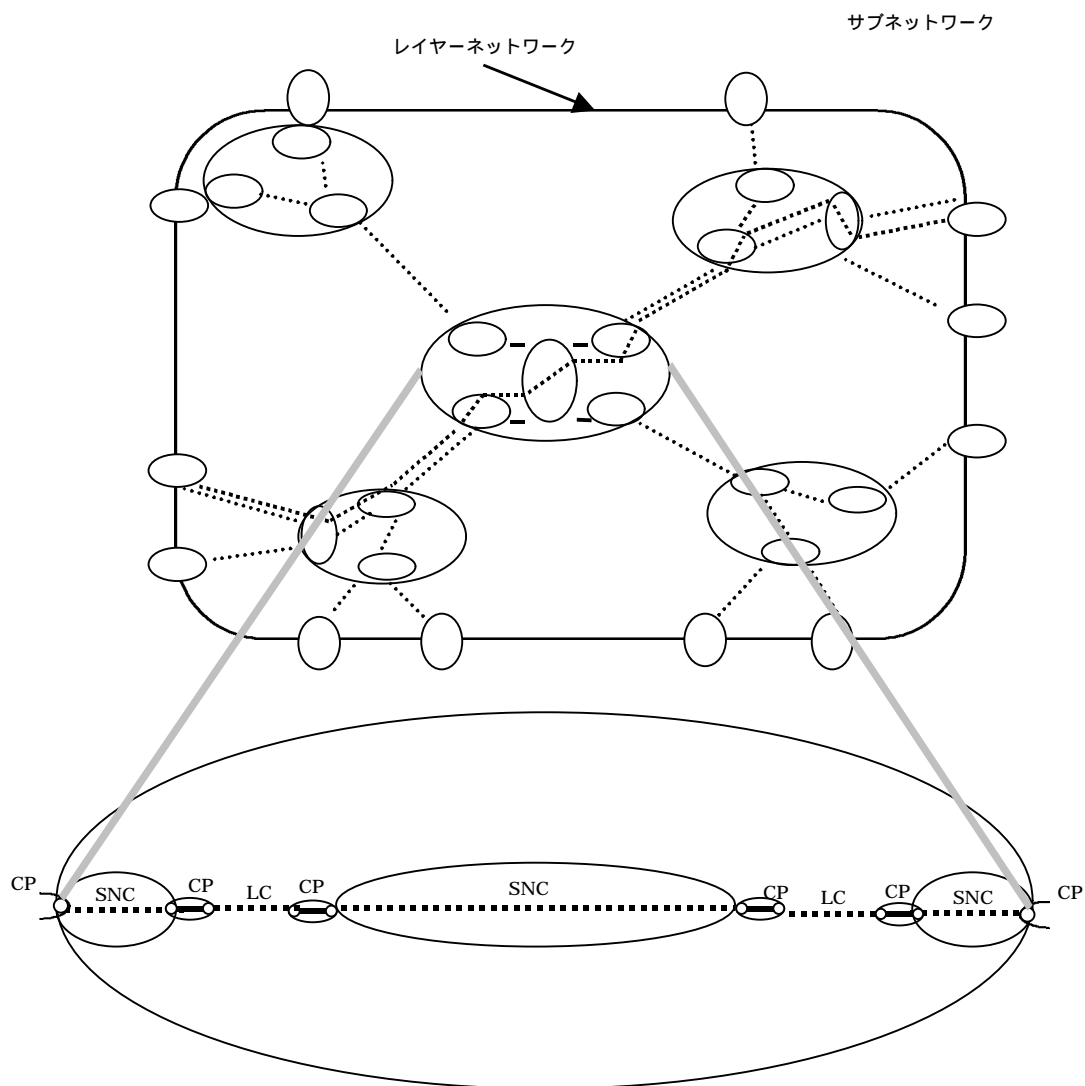


T1304520-95/d08

- | | | |
|-----|------------------------------|----------------|
| CP | Connection Point | コネクション点 |
| LC | Link Connection | リンクコネクション |
| SNC | Subnetwork Connection | サブネットワークコネクション |
| TCP | Termination Connection Point | 終端コネクション点 |

図7 / JT - G 8 0 5

ネットワークコネクションの分解



T1304530-95/d09

.....	トレイル
CP	Connection Point コネクション点
LC	Link Connection リンクコネクション
SNC	Subnetwork Connection サブネットワークコネクション

図8 / JT - G 8 0 5

サブネットワークの分割とコネクションの分解との関係

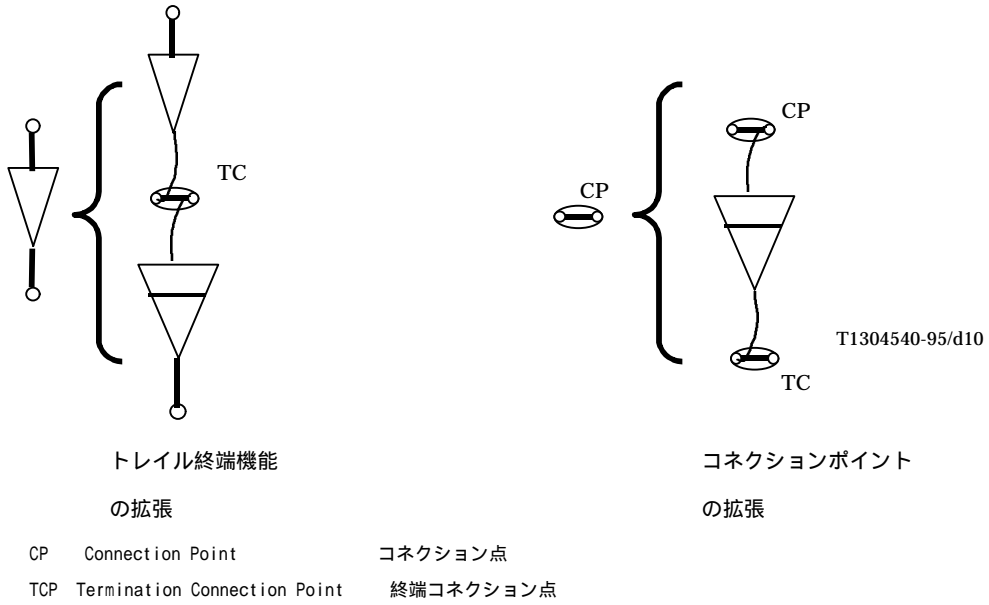
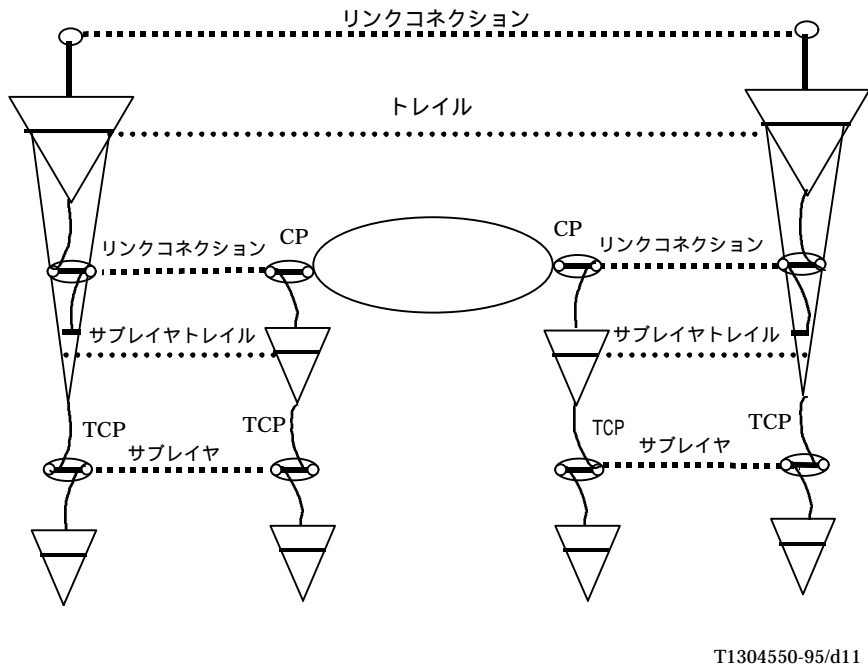


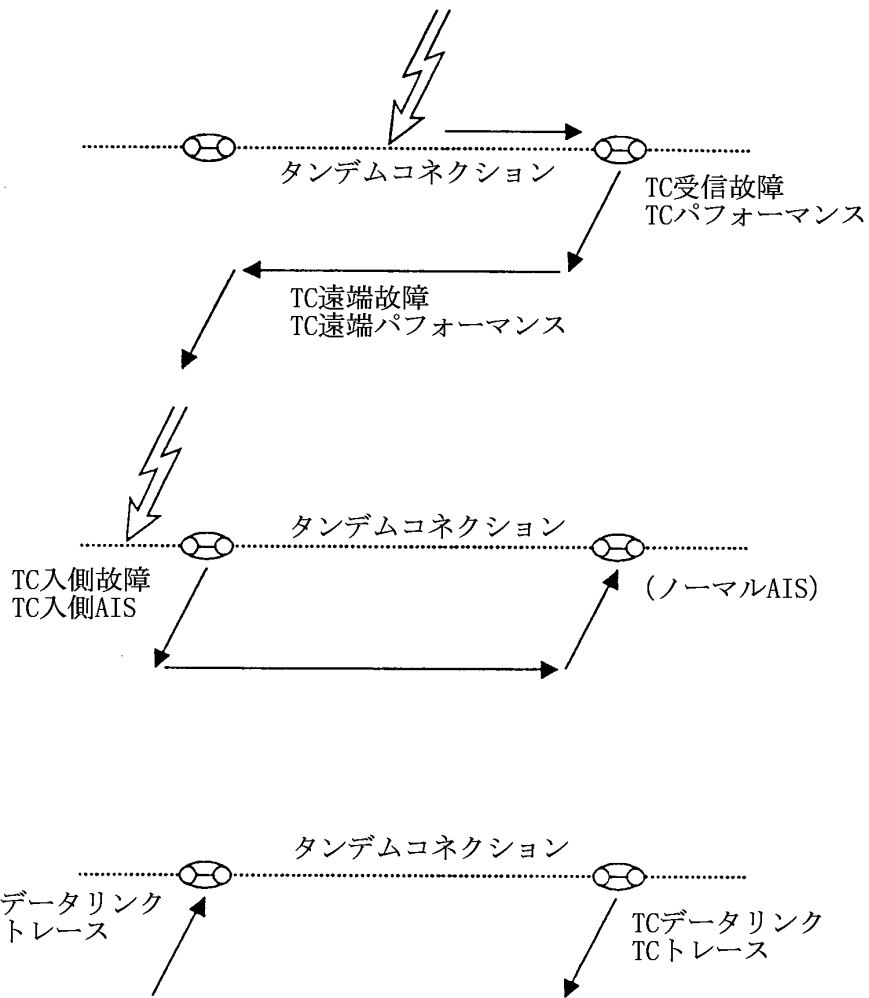
図 9 / J T - G 8 0 5
サブレイヤの生成



CP Connection Point コネクション点

TCP Termination Connection Point 終端コネクション点

図 10 / J T - G 8 0 5
副階層化 (サブレイヤ) の概念



T1304560-95/d12

TC : タンデムコネクション

図11 / JT - G 8 0 5 #
 タンデムコネクションの応用と用途 #

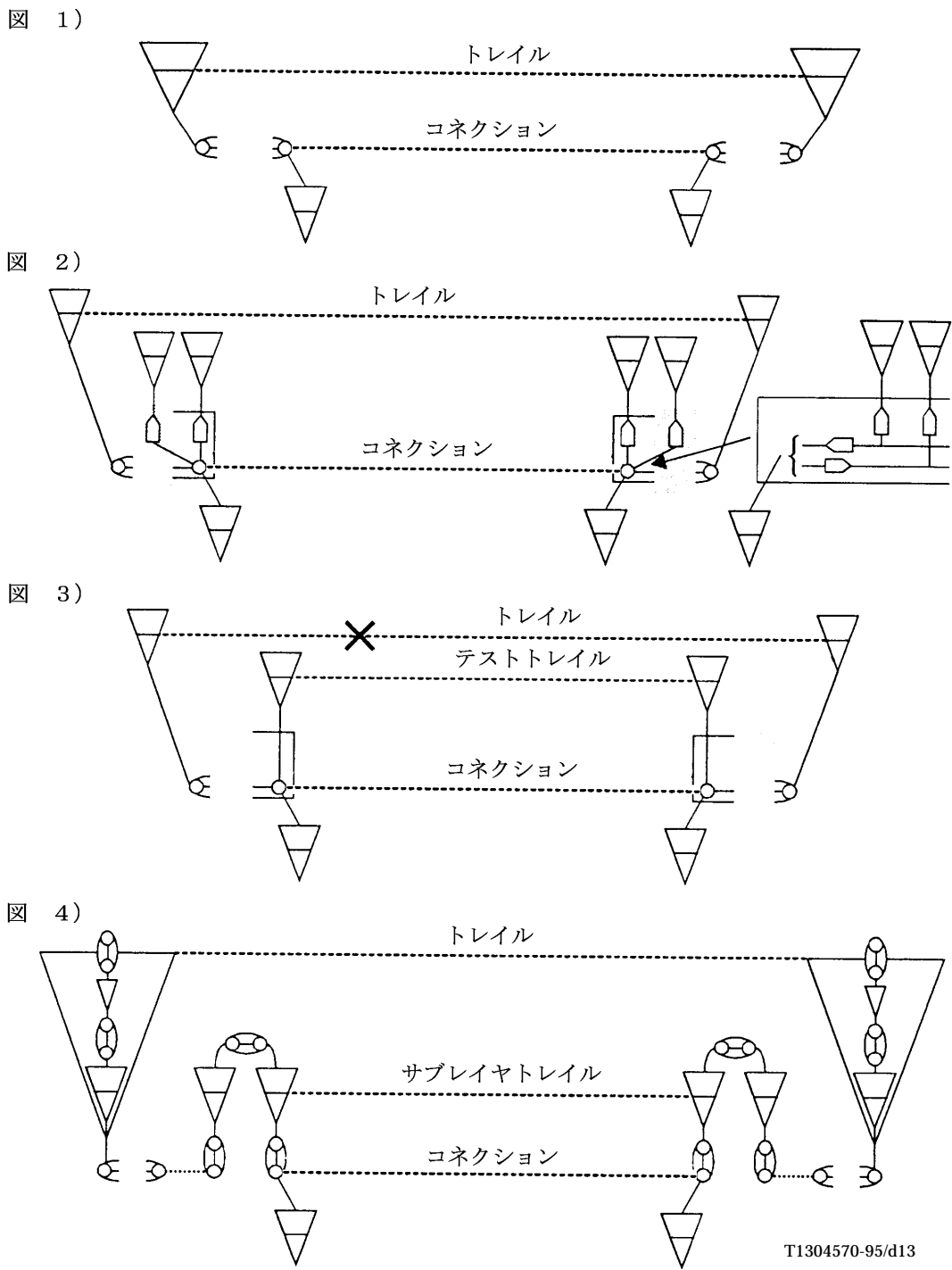
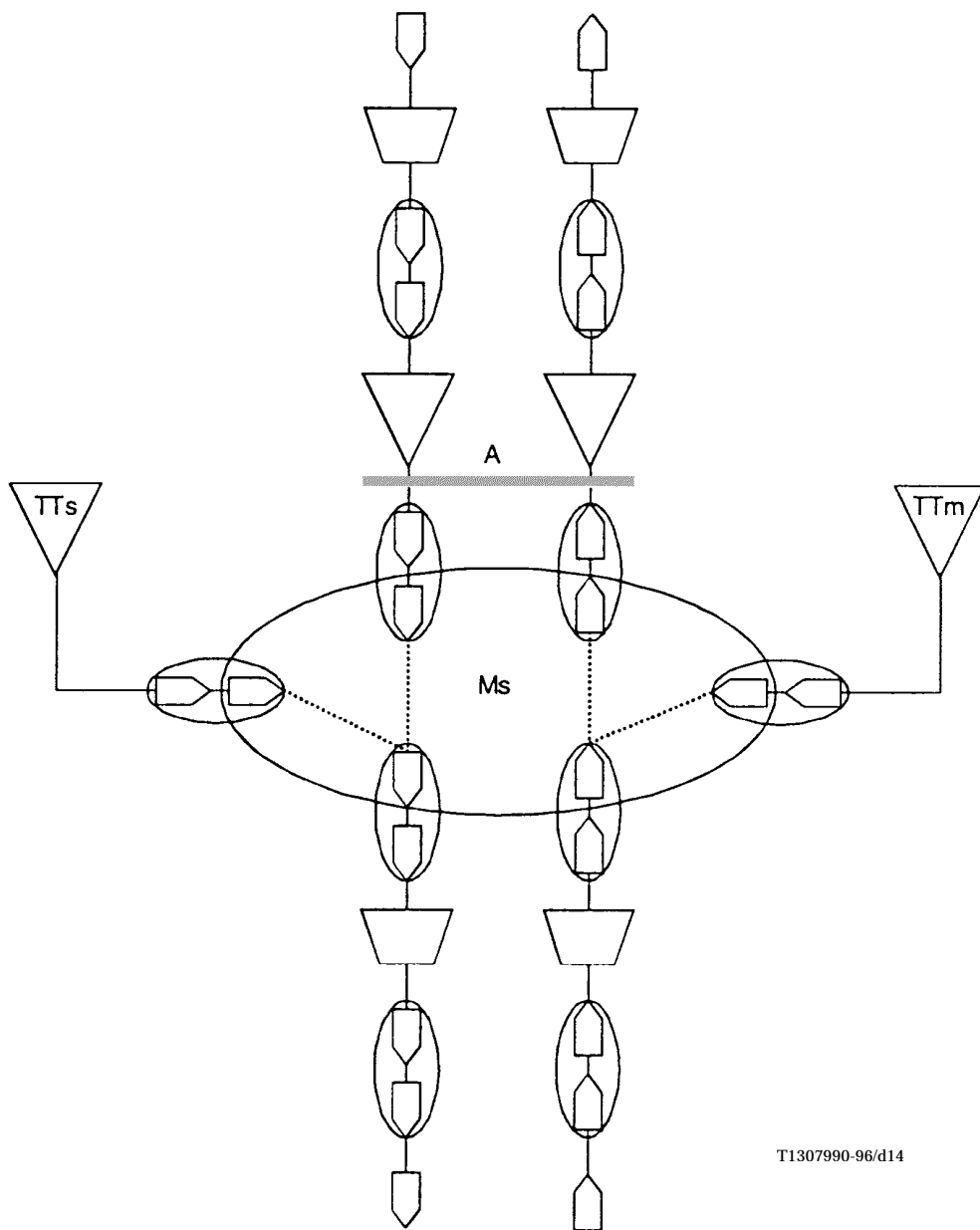


図12 / GT - G 8 0 5
コネクション モニタリング



T1307990-96/d14

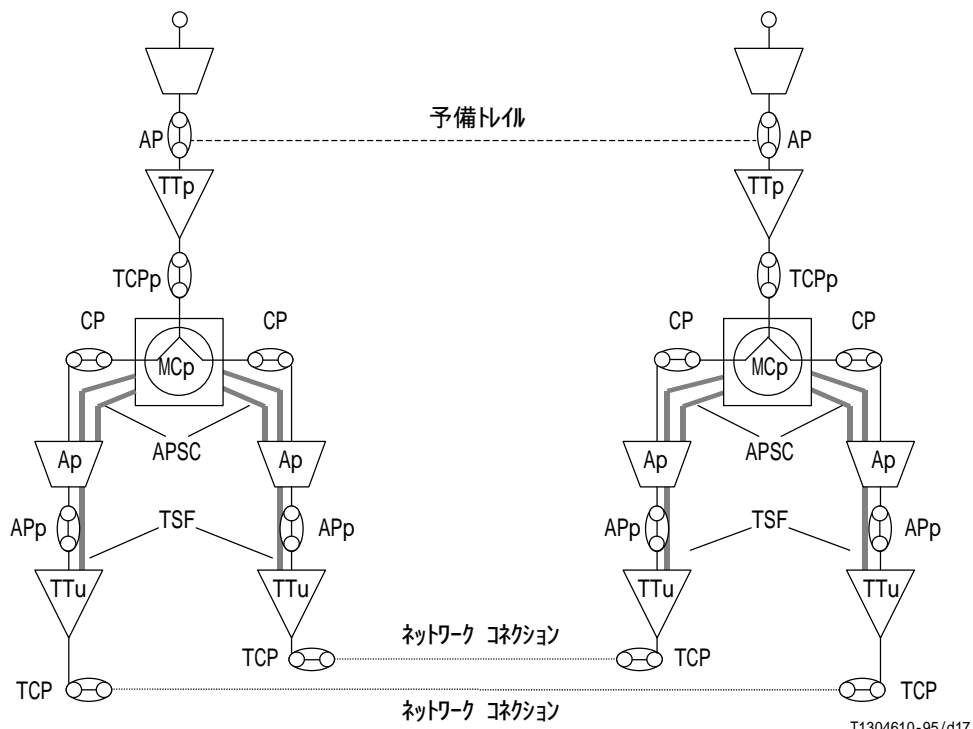
Ms 監視マトリクス

TTs トレイル終端監視

TTm トレイル終端モニタ

注意：監視マトリクスは監視機能のみを行うので、A点でのコネクション管理には別のマトリクスが必要となる。

図13 / JT - G 8 0 5
未使用コネクションのモニタリング



- TSF トレイル信号障害
- APSC 自動切替チャンネル
- TTp プロテクトトレイル終端
- TTu 非プロテクトトレイル終端
- Ap プロテクト アダプテーション
- MCp プロテクト マトリクス コネクション
- TCPp プロテクト TCP
- APp プロテクト アクセス ポイント

図 1 4 / J T - G 8 0 5

トレイル予備

第1版作成協力者(1999年1月27日現在)

(敬称略)

第一部門委員会

部門委員長	菅 俊直	K D D (株)
副部門委員長	和泉 俊勝	日本電信電話(株)
副部門委員長	林 和行	(株)日立製作所
委員	竹原 啓五	第二電電(株)
委員	小林 昌宏	東京通信ネットワーク(株)
委員	山口 健二	日本電気(株)
委員	坪井 洋治	WG1-1委員長・富士通(株)
委員	片野 俊樹	WG1-1副委員長・日本電信電話(株)
委員	大塚 宗丈	WG1-2委員長・日本電信電話(株)
委員	池田 一雄	WG1-2副委員長・沖電気工業(株)
委員	平野 郁也	WG1-2副委員長・日本無線(株)
委員	高瀬 晶彦	WG1-4委員長・(株)日立製作所
委員	奈須野 裕	WG1-4副委員長・日本テレコム(株)
委員	吉村 勝仙	WG1-4副委員長・日本電信電話(株)
委員	大宮 知己	WG1-IN委員長・日本電信電話(株)
委員	吉田 龍彦	WG1-TMN委員長・日本電信電話(株)
委員	益田 淳	WG1-TMN副委員長・K D D (株)
委員	鈴木 茂房	WG1-UPT委員長・日本電信電話(株)

(敬称略)

第一部門委員会 第二専門委員会

専門委員長	大塚 宗文	日本電信電話(株)
副専門委員長	池田 一雄	沖電気工業(株)
副専門委員長	平野 郁也	日本無線(株)
委員	吉田 昌弘	国際テック外通信(株)
委員	猪狩 幸一	KDD(株)
委員	古立 務	第二電電(株)
委員	松村 宜久	東京通信ネットワーク(株)
委員	中里 浩二	日本テレコム(株)
委員	山内 由紀夫	東京テレメッセージ(株)
委員	懸樋 恒久	大阪メディアポート(株)
委員	加藤 潤一	安藤電気(株)
委員	宮下 慎一	大倉電気(株)
委員	堀口 勇夫	沖電気工業(株)
委員	福田 晃	住友電気工業(株)
委員	渥味 武彦	(株)東芝
委員	宮下 泰彦	日本ルセントテクノロジー(株)
委員	進 京一	日本電気(株)
委員	小林 正人	SWG1リーダ・日本電信電話(株)
委員	生田 廣司	SWG2リーダ・富士通(株)
委員	米津 康紀	SWG3リーダ・(株)日立製作所
委員	久保 和夫	三菱電機(株)
事務局	加藤 敏郎	TTC第一技術部

J T - G 8 0 5 検討グループ (S W G 1)

リーダー	小林 正人	日本電信電話 (株)
委員	吉田 昌弘	国際デジタル通信 (株)
委員	猪狩 幸一	K D D (株)
委員	武藤 哲男	K D D (株)
委員	古立 務	第二電電 (株)
委員	中里 浩二	日本テレコム (株)
委員	宮下 慎一	大倉電気 (株)
委員	池田 一雄	沖電気工業 (株)
委員	堀口 勇夫	沖電気工業 (株)
委員	福田 晃	住友電気工業 (株)
委員	渥味 武彦	(株) 東芝
特別専門委員	中島 英規	日本ルセントテクノロジー (株)
委員	進 京一	日本電気 (株)
特別専門委員	本間 進一	日本無線 (株)
委員	久保 和夫	三菱電機 (株)