

JT-Q701

メッセージ転送部 信号システムの機能概要

Message Transfer Part, Functional Description
of the Signalling System

第2版

1990年11月28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。

<参考>

1. 国際勧告等との関連

- (1) 本標準は、CCITT勧告1988年版Q. 701に準拠したものであるが、概説の一部を記述していない。

2. 上記国際勧告等に対する追加事項等

- (1) 本標準が上記CCITT勧告に対し、先行して記述している項目はない。
- (2) 本標準は上記CCITT勧告に対し、下記項目についての記述を削除している。
 - (a) 信号用伝送路としてのアナログ伝送路の適用
 - (b) 衛星経由の信号リンク

上記項目を削除した理由は、

(a)については、高度の情報転送を保証する信号システムとしては、デジタル伝送路が最適であり、また、相互接続のための信号システムに対するアナログ伝送路の適用の現実的要請がないと判断した。

(b)については、国内において衛星経由の信号システムに対する現実的要請がないと判断した。

- (3) 本標準は上記CCITT勧告に対し下記の項目を追加している。
 - (a) 2.3 節 「信号メッセージ」において「信号メッセージは必ず1つの有意信号ユニットに対応する。」を追加記述している。
 - (b) 3.1.1 節 「信号網構成要求」において「本信号方式で使用するリンクグループはリンクセットと1対1である。」を追加記述している。

上記項目を追加した理由は、信号システムの仕様の明確化を図る上で有効であり、しかも、信号システムの機能性に影響を与えないことによる。

- (4) 下記の項目については、CCITT勧告において複数の選択肢があるものであり、TTCとしては、次の理由により標準化したものである。
 - (a) 4.3.4 節 「メッセージ長」について、「メッセージ長は、最大279オクテット（うち情報272オクテット）の整数オクテットであること。」とした。

本項目を標準化した理由は、CCITT勧告においても国内オプションとして最大272オクテットまで認めており、他の制御情報も含め1信号ユニットの最大値を279オクテットとした。なお、272オクテットを越える情報転送が必要な場合は、ユーザ部においてセグメンテーション及びブロッキングを行う必要について補足している。

- (5) CCITT勧告において国別扱い(National Matter) になっているものをTTCとして標準化したものはない。

3. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	昭和62年4月28日	制定
第2版	平成2年11月28日	MTPが準対応信号網構成をサポートすることに伴う記述の追加 仕様の明確化のためMTPのプリミティブとパラメータに関する記述の追加

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ります。

目 次

1. 概 説	1
2. 信号方式の構成	1
3. 信号網	3
4. メッセージ転送能力	6
5. MTPのプリミティブとパラメータ	7

1. 概 説

本信号方式は、CCITT No.7信号方式に準拠した方式であり、次に示す適用分野を持つ。

- － ISDN－ISDN網間接続のための呼制御用信号方式
- － 通信網制御のための網制御信号方式

本信号方式で使用する信号用伝送路は、ベアラレート64kbit/s デジタル伝送路とする。

本信号方式では衛星経由のリンクは対象としない。

本信号方式のもつ一般的特徴を次に列挙する。

1.1 ラベル付きメッセージの使用

多くの回線の呼処理および、網管理などに関連した情報転送のためにラベルが使用される。

1.2 信号情報転送の信頼性保証

本信号方式の対象とする通信網内では、交換機等の信号局相互間の信号メッセージ転送に、信号リンクを使用する。信号メッセージ転送の信頼性を伝送路障害・網障害時にも保証するために種々の手順がある。信号リンク対応には誤り検出・訂正機能があり、また信号リンクの冗長性に対応して、信号リンク障害時の信号トラヒック迂回機能がある。

1.3 モジュール性

本信号方式は、方式全体として多種多様な機能を持ち、かつ将来の適用分野拡大時の機能追加も必要である。このため、柔軟性・モジュール性を考慮した機能構造で方式を規定している。

2. 信号方式の構成

2.1 基本機能分割

本信号方式は基本的には、共通のメッセージ転送部と、ユーザ毎のユーザ部により構成される。(図2-1/JT-Q701)

メッセージ転送部は、情報転送を必要とするユーザ部間で高信頼度の転送を行う機能である。

ユーザとはメッセージ転送部により実現される転送機能を利用する主体であり、その機能を総称してユーザ部と呼ぶ。ユーザ部としては、ISDNユーザ部などがある。

2.2 機能レベル

2.2.1 レベル構成

メッセージ転送部・ユーザ部をさらに分割すると、図2-2/JT-Q701のようになる。即ち、メッセージ転送部は、3つの機能レベル(レベル1、2、3)に分割され、ユーザ部はレベル4に位置付けられる。なお図2-2/JT-Q701に示す方式構成は、方式実現のための仕様ではない。B、C、Dの各機能境界は実現上のインターフェースとして存在する必要はない。

2.2.2 信号データリンク部(レベル1)

レベル1は信号データ・リンクの物理的・電気的特徴とその利用手段を定義する。本信号方式で用いる伝送路は、ベアラレート64kbit/sとする。

なお、No.7信号方式では、信号データリンクを例えば通話路経由で切替えることにより信号リンクの自動再構成能力を使用することも可能であるが、本信号方式では信号データリンクは固定とする。

信号データリンク部の詳細はJT-Q702で述べる。

2.2.3 信号リンク機能部（レベル2）

レベル2は個々の信号データリンク上での信号メッセージ転送および関連の機能・手順を定義する。

レベル2およびレベル1をまとめて、信号リンクを規定するので信号リンク部と呼ぶ。高位レベルで送受される信号メッセージは、可変長の信号ユニットの形で信号リンク部により送受される。信号ユニットには、信号メッセージの情報内容と伝送制御情報が含まれる。

信号リンク機能部は、次の各機能から構成される。

- － フラグによる信号ユニットの区切り機能
- － 0挿入／除去によるコード透過性の保証機能
- － 各信号ユニット内の誤り検査符号による伝送誤り検出機能
- － 信号ユニット・シーケンス制御および誤り再送訂正による誤り訂正機能
- － 信号ユニット誤り率監視による信号リンク障害検出機能

信号リンク機能部の詳細はJT-Q703で述べる。

2.2.4 信号網機能部（レベル3）

レベル3は個々の信号リンクの操作に共通で、かつ独立である転送機能および手順を定義する。図2-2/JT-Q701に示したように、これらの機能は大きく2つに分けられる。

- (1) 信号メッセージ処理部 — 実際の信号メッセージ転送において、信号リンク機能部あるいはユーザ部に信号メッセージを引渡す。
- (2) 信号網管理部 — 信号網状態に関する情報に基づいて、メッセージルーティングを制御する。
また、リンク障害・復旧時に、正常時のメッセージ転送能力を保持あるいは復旧するための動作を制御する。

図2-2/JT-Q701に示すように、信号メッセージ処理部と信号網管理部は相互に作用を持つ。また、信号網管理部は試験・保守機能部と同様に、他の信号局内の対応する機能と信号メッセージを交換できる。従って、レベル3の信号網管理部および試験・保守機能部は、ユーザ部ではないが“実質上のユーザ部”とみなせる。

メッセージ転送部内の記述（JT-Q701、JT-Q702、JT-Q703、JT-Q704、JT-Q707）では簡明さのために、明言しない限り、ユーザ部にこれらを含むことにする。

2.2.5 ユーザ部（レベル4）

レベル4は各種のユーザ部より構成される。各ユーザ部ではユーザ固有の信号方式の機能および手順を定義する。

2.3 信号メッセージ

信号メッセージはユーザ部で定義される情報の集まりであり、メッセージ転送部によって転送される。

各信号メッセージには、実際のユーザ情報（例えば、呼制御信号、網管理・保守情報）の他に、発ユーザ部を示すサービス表示、信号メッセージの形式、種類を示す情報、ラベルを含む。ラベルは次の用途に使用される。

- － レベル3で目的地にいたるリンクを求める。
- － 着ユーザ部に、その信号メッセージが対象とする特定の回線・呼・その他適用対象を指示する。

信号メッセージは信号リンク部では、有意信号ユニットとして転送される。各有意信号ユニットは、信号メッセージの内容と、伝送制御情報により構成される。信号メッセージは必ず1つの有意信号ユニットに対応する。

2.4 機能インタフェース

メッセージ転送部とユーザ部の機能インタフェース（図2-3/JT-Q701）は、メッセージ転送部・ユーザ部の機能分割を示す1つのモデルとして見ることができる。このインタフェースは論理上のものであり、実現方法を拘束するものではない。

本信号方式で取扱われる、メッセージ転送部・ユーザ部間のインタフェース情報は、信号メッセージと障害・輻輳制御情報である。信号メッセージには節2.3で示した諸情報が含まれる。また、障害・輻輳制御情報には、規制すべき対地の指示などが含まれる。

この機能インタフェースからみたメッセージ転送部の特性、ユーザ部に対する要求については、節4で述べる。

3. 信号網

3.1 基本概念・特徴

3.1.1 信号網構成要求

本信号方式により扱われる通信網は、伝送リンクにより相互接続された多くの交換局等からなる。これらをまとめて、信号方式の観点からは、信号局と呼ぶ。

ユーザ部間にコミュニケーションの可能性のある2信号局は信号リレーションがあると称することとする。直通通話回線のある2つの電話交換機（信号局）の電話ユーザ部間には、通話回線に関する電話信号のやりとりがあるので、信号リレーションが存在する。

2信号局間の信号メッセージ転送には信号リンクが用いられる。2信号局を直接結ぶ、多くの信号リンクがモジュールとして使われるとき、これらをまとめて信号リンクセットと呼ぶ。普通、すべての並行な信号リンクは1信号リンクセットに含まれるが、2つの信号リンクセットとして扱うこともできる。リンクセット内の同じ性質（例えば、ベアラレートが同じ）を持つリンクの集合をリンクグループと呼ぶ。なお、本信号方式で使用するリンクグループはリンクセットと1対1である。

1つの信号リンクセットにより直接結ばれる信号局を隣接信号局と呼ぶ。

メッセージが信号網内の発信号局と着信号局の間でとる、信号局/信号中継局およびそれらを相互に接続する信号リンクの連なりにより予め決められたパスが、信号リレーションに対する信号ルートである。

信号網内を転送されるメッセージによって発信号局と着信号局との間で使用される全ての信号ルートが、信号リレーションに対する信号ルートセットである。

3.1.2 信号網の対応関係

信号網の対応関係とは、信号メッセージによってとられるパスとメッセージが属する信号リレーションとの間の対応をいう。

対応構成では、隣接信号局間の信号リレーションに関するメッセージは、これらの信号局を直接接続するリンクセット上を運ばれる。

非対応構成では、ある信号リレーションに関するメッセージは、発着信号局を除く1または複数の信号局をタンデムにパススルーする複数のリンクセット上を運ばれる。

準対応構成は、信号網内でメッセージによってとられるパスが、ある一定の間は予め決められかつ固定されているような非対応網の限定された場合である。

2つのネットワークを接続する交換機間は、対応および準対応構成とする。MTPは、メッセージの順序到着誤り、あるいはダイナミックメッセージルーティングによる完全な非対応構成における典型的な諸問題を避ける機能を含んでいない。

3.1.3 信号局の機能

メッセージが生成される信号局、すなわち発信ユーザ部機能のある信号局がメッセージの発信信号局である。

メッセージが宛先とする信号局、すなわち着信ユーザ部機能のある信号局がメッセージの着信号局である。

信号リンクから受信されたメッセージを他の信号リンクへ中継する信号局、すなわち発着ユーザ部機能のない信号局が信号中継局（S T P）である。

ある特定の信号リレーションに対して、2つの信号局間で両方向にメッセージ交換が行われる場合、各信号局は発信信号局および着信号局の両方として機能する。

準対応網において、信号中継局の機能は、この機能に限定されるか、あるいはこの機能と他の機能（例えば交換機能）とが組み合わさった少数の信号局に配置される。信号中継局として動作する信号局は、ユーザ機能が存在しない場合でも、M T Pのレベル3機能によって生成され受信されるメッセージに対し、発および着信号局として機能する。

3.1.4 信号メッセージへのラベル付与法

各信号メッセージはラベルを持つ。標準的なラベル内で、ルーティングに用いる部分をルーティング・ラベルと呼ぶ。ルーティング・ラベルには次のものが含まれる。

- (1) 信号リレーション、即ち発・着信号局の局番号
- (2) 負荷分散の為に使用する信号リンク選択番号

標準的なルーティング・ラベル付与法は、ラベルの適用分野であいまいさを持たないように定義された方法に従って、コードを各信号局に割付けることを基本とする。

3.2 信号メッセージ処理部

3.2.1 信号メッセージ・ルーティング部

信号メッセージ・ルーティング部は、各信号メッセージの伝送に使用する信号リンクを選択する。一般に、信号リンクの選択は、信号メッセージのルーティング・ラベルと信号局毎に用意されるルーティング・データを用いて行われる。

ある信号局への信号トラヒックを2つ以上の信号リンクに負荷分散させることが必要な時、ルーティング・ラベルの一部分を用いる。また、負荷分散の範囲はリンクセット内に限定してもいいし、異なるリンク・セットにまたがってもいい。

信号メッセージ・ルートは、信号リレーションに対応する概念で、発信信号局から着信号局まで信号メッセージを運ぶのに使用される信号リンクの列からなる。信号ルートは、2つの信号局の間の可能なパスに対応する概念であり、リンク・セットで構成される。

信号メッセージ・ルートは、各信号局でルーティング・ラベル毎に用意されていて、通常は固定である。ただし、信号網障害発生時には、障害ルートを使用していた信号メッセージについては、レベル3信号トラヒック管理部の制御で信号メッセージ・ルートの変更が行われる。

3.2.2 信号メッセージ分配部

信号メッセージ分配部は、着信号局で信号メッセージ受信時に、信号メッセージを受取るユーザ部をサービス表示を用いて決定する。

3.2.3 信号メッセージ識別部

信号メッセージ識別部は、信号メッセージ受信時に、その信号局が着信号局であるかどうかを、ルーティング・ラベル内にある着信号局番号の解析により決定する。信号点が着信局ならば、その信号メッセージは信号メッセージ分配部に渡される。

3.3 信号網管理部

3.3.1 信号トラヒック管理部

信号トラヒック管理部の行う仕事は次の3つである。

- (1) 伝送路障害・網障害時に、関連する信号局への信号メッセージの転送をできる限り正常に保ち、また障害復旧時に正常ルーティングを復旧するために、信号メッセージ・ルーティング機能部で使用されるルーティング情報を制御あるいは必要に応じ変更する。
- (2) 信号メッセージ・ルートの変更時に、メッセージ・フローに不規則性が生じないように、信号トラヒックの転送を制御する。
- (3) 信号網輻輳制御を行う

ルーティング情報は、その信号局からの可能な信号メッセージルートに関する情報と、信号網の状態に関して、信号ルート管理部および信号リンク管理部から与えられる情報（すなわち、信号リンクと信号ルートの現在の使用可能性）とを解析することにより更新される。信号網状態の変化により信号メッセージ・ルートの変更がおこり、この結果1つの信号リンクから他の信号リンクへ信号トラヒックの一部信号トラヒックの移動は、切替え、切戻し、強制迂回、統制迂回の各手順により行われる。

これらの手順は、環境の許す限り信号メッセージ転送における信号紛失・順序逆転・多重受信等の発生を防ぐことを目的として設計されている。

切替え・切戻し手順には、信号リンク両端の信号局間で通信が必要である。例えば、ある障害リンクの切替えが起ると、その両端の信号局は他の信号リンク経由で情報を交換し、信号紛失を避けるため、信号メッセージの回収を行う。ただし、後述するように、これらの手順もすべての環境下での正常な信号メッセージ転送を保証することはできない。

信号網は、通常トラヒックよりも高い信号トラヒック容量をもつべきであるが、過負荷状態になることも予想される。網障害や極端なトラヒックピークに起因する過負荷状態においては、信号トラヒック管理部が輻輳制御動作をとり、障害等の影響を最小に留める。例えば、ある着信号局向けのすべての信号ルートが障害の場合、その信号局向けの信号メッセージ転送ができない旨、信号トラヒック管理部からその信号局内の各ユーザ部に伝えられる。

3.3.2 信号リンク管理部

信号リンク管理部はリンクおよびリンクセットの使用可能性についての情報を、信号トラヒック管理部に渡す。

信号リンク管理部は、レベル2信号リンク機能部から、信号リンク状態表示を受取る。

3.3.3 信号ルート管理部

信号ルート管理部は、準対応構成のみに関連する機能部である。その仕事は、リモートの信号局に適切な信号トラヒック管理動作を実行させることを可能にするため、信号ルートの使用可能性の変化に関する情報を転送することである。例えば、信号中継局は、ある信号局のアクセス不可を示すメッセージを送信し、他の信号局に使用不可なルートヘルルーティングするメッセージを止めることを可能にする。

3.4 試験・保守機能部

図3-1 / JT-Q 701に示すように、本信号方式には、レベル3に対する信号メッセージを用いる標準の試験・保守手順が用意されている。試験・保守機能部は、必要に応じて他のレベルとも交信を行う。

4. メッセージ転送能力

4.1 概説

メッセージ転送部は電話サービスの呼制御を行うことを基本として作成されている。しかし、これを他の目的で情報転送システムとして使用することも可能である。以下にメッセージ転送部のユーザに供給される転送サービスの典型的な性質をまとめる。

- (1) メッセージ転送部から転送される全ての情報は信号メッセージ内に集めなければならない。
- (2) 発信号局から着信号局への信号ルートは、ラベルにより与えられる。
- (3) 転送の観点からは、各信号メッセージは個別に取扱われる。

4.2 信号方式内でのユーザの位置

サービス表示番号はメッセージ転送部とユーザ部に対して割付けられる。このため、サービス表示番号の割付けが必要である。

4.3 信号メッセージに対する条件

4.3.1 概要

ユーザにより生成された如何なるコードの組合せからなる情報も、その信号メッセージが次の各項に記す要求を満たすならば、メッセージ転送部より転送される。

4.3.2 サービス表示

各信号メッセージは信号が属するユーザパートの識別を行うためにサービス表示を含むこと。

4.3.3 ラベル

各信号メッセージは、その信号網のルーティング・ラベル付与法と矛盾しないラベルを含むこと。

4.3.4 メッセージ長*

メッセージ長は最大279オクテット（うち、情報272オクテット）の整数オクテットであること。メッセージ長がこれを越える場合、セグメンテーション、ブロッキングはユーザ部で行う必要がある。

* メッセージ長とは節JT-Q 703 2章に示す信号ユニットの開始フラグから終結フラグの前までをいう。

4.4 ユーザ部へのアクセス

信号網を介してのユーザ部へのアクセスの可否は、ルーティング・データの有無による。

4.5 転送サービスの性能

概要を以下に示す。

4.5.1 信号遅延時間

ユーザ部間の正常時の信号遅延時間は距離・信号網構成・信号データリンクの種類・信号速度・処理遅延に依存する。また、一部の信号メッセージはこの他に、伝送路障害・網障害などによる遅延も受ける。

4.5.2 信号メッセージ転送障害

メッセージ転送部は、網障害時にも高い信頼度で正常にメッセージ転送を行うように設計されている。しかし、全ての障害を回避することは経済性からできない。そこで次に示すような障害が発生しうる。

- (1) 転送サービスのダウン — メッセージ転送サービスの信頼度は、信号リンクの冗長性を増すことにより向上するが、ダウンはありうる。
- (2) メッセージ紛失 — 主に信号装置の信頼性に依存して発生する。
- (3) メッセージ順序逆転 — レベル2における送信メッセージ優先制御および独立な障害の組み合わせにより発生する。
- (4) 誤情報の転送 — 見逃し誤りに起因し発生する。

メッセージ転送部では保証できない信頼性をユーザが要求する場合、適当な手順をユーザで採用し、なんらかの形でE n d - t o - E n dの誤り制御を実施することにより信頼性を向上させる必要がある。

5. MTPのプリミティブとパラメータ

プリミティブは、MTPに要求されるサービスに対応するコマンドとレスポンスからなる。プリミティブの一般的な構文を以下に示す。

X	ジェネリック名	特定名称	パラメータ
---	---------	------	-------

- 「X」は、サービスを提供する機能ブロックを示す。(MTPに対しては「MTP」)
- 「ジェネリック名」は、示されたレイヤによって実行されるべき動作を記述する。
- 「特定名称」は、プリミティブの方向を示す。
- 「パラメータ」は、レイヤ間で転送される情報の要素である。

MTPでは2つの特定名称がある。

- 要求
- 表示

表5-1にMTPのプリミティブとパラメータを示す。

表5-1 MTPサービスプリミティブ

プリミティブ		パラメータ
ジェネリック名	特定名称	
MTP-転送	要求 表示	OPC (JT-Q704 節 2.2) DPC (JT-Q704 節 2.2) SLS (JT-Q704 節 2.2) (注1) SIO (JT-Q704 節 14.2) ユーザデータ (JT-Q703 節 2.3.8)
MTP-休止	表示	影響するDPC
MTP-再開	表示	影響するDPC
MTP-状態表示	表示	影響するDPC 理由 (注2)

注1－MTPユーザは、このパラメータをMTPが負荷分散に使用することを考慮しなければならない。
そのため、SLSの値は、できるだけ均等に設定しなければならない。MTPは、同一SLS
コードを含むメッセージの順序正しい送達を（高い確率で）保証する。

注2－理由パラメータは、現在以下の値をとる。

i) 信号網輻輳（状態）

輻輳プライオリティを使用した場合、本パラメータ値が含まれる。

5.1 転送

「MTP－転送」は、MTPのメッセージ転送サービスを提供するためにレベル4とレベル3（SMH）間で使用される。

5.2 休止

「MTP－休止」は、特定の着信号局へのMTPサービスの提供が完全に不可能となったことを「ユーザ」に表示する。

このプリミティブは、JT-Q704に規定される着信号局アクセス不可状態に対応する。

5.3 再開

「MTP－再開」は、特定の着信号局へのMTPサービスの提供が完全に可能となったことを「ユーザ」に表示する。

このプリミティブは、JT-Q704に規定される着信号局アクセス可状態に対応する。

5.4 状態表示

「MTP－状態表示」は、特定の着信号局へのMTPサービスの提供が部分的に不可能になったことを「ユーザ」に表示する。

輻輳プライオリティが実装されている場合、この「MTP－状態表示」プリミティブは、輻輳状態が変化したことを示すために使用される。

このプリミティブは、JT-Q704に規定される着信号局輻輳に対応する。

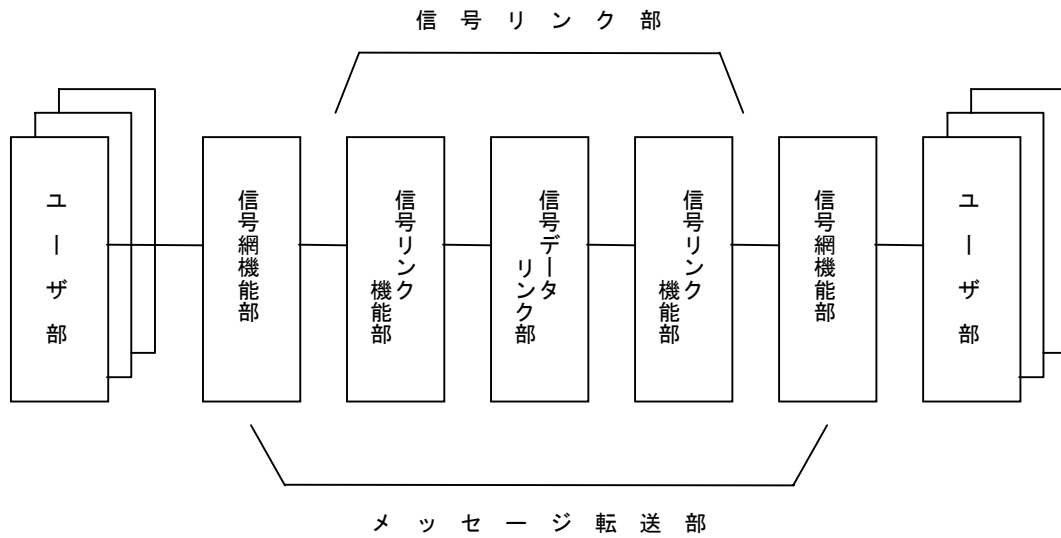


図2-1 / JT-Q701 共通線信号方式機能図
(CCITT Q.701)

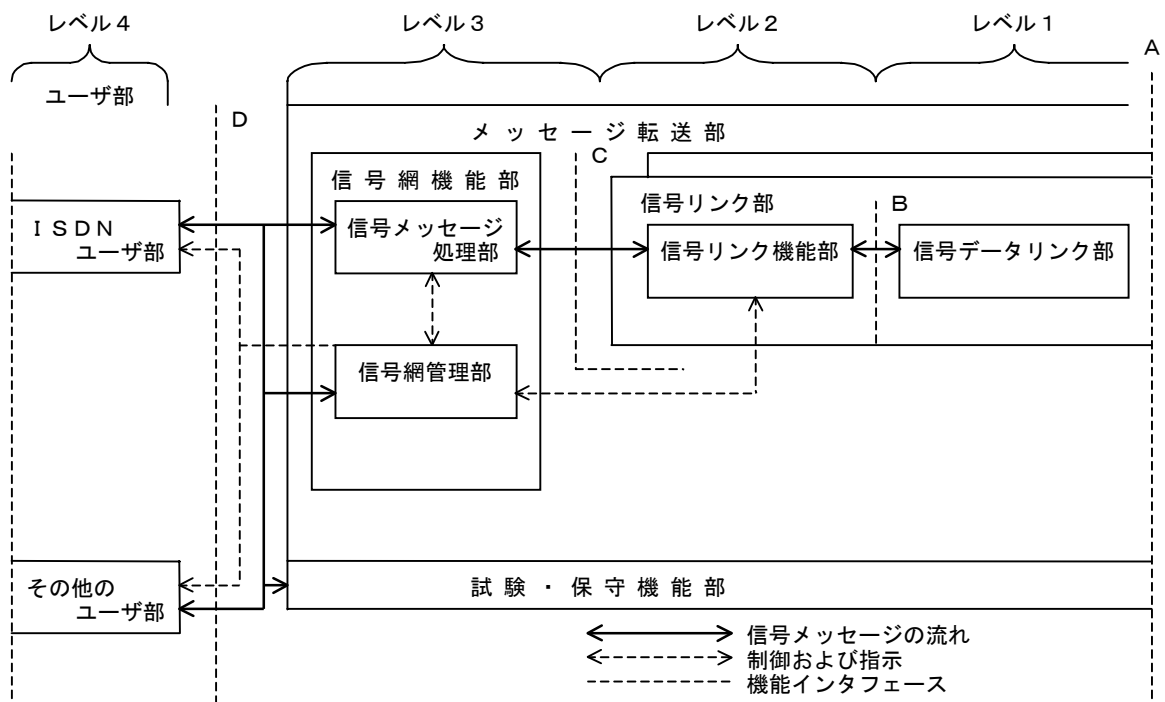


図2-2 / JT-Q701 信号方式構成の概要
(CCITT Q.701)

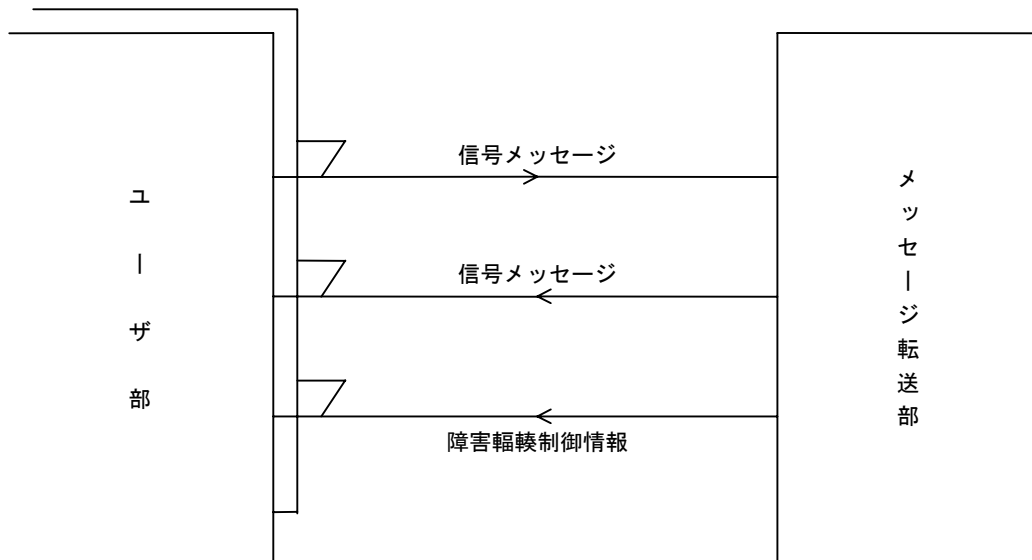


図 2-3 / JT-Q 701 メッセージ転送部・ユーザ部間機能インタフェース
(CCITT Q.701)

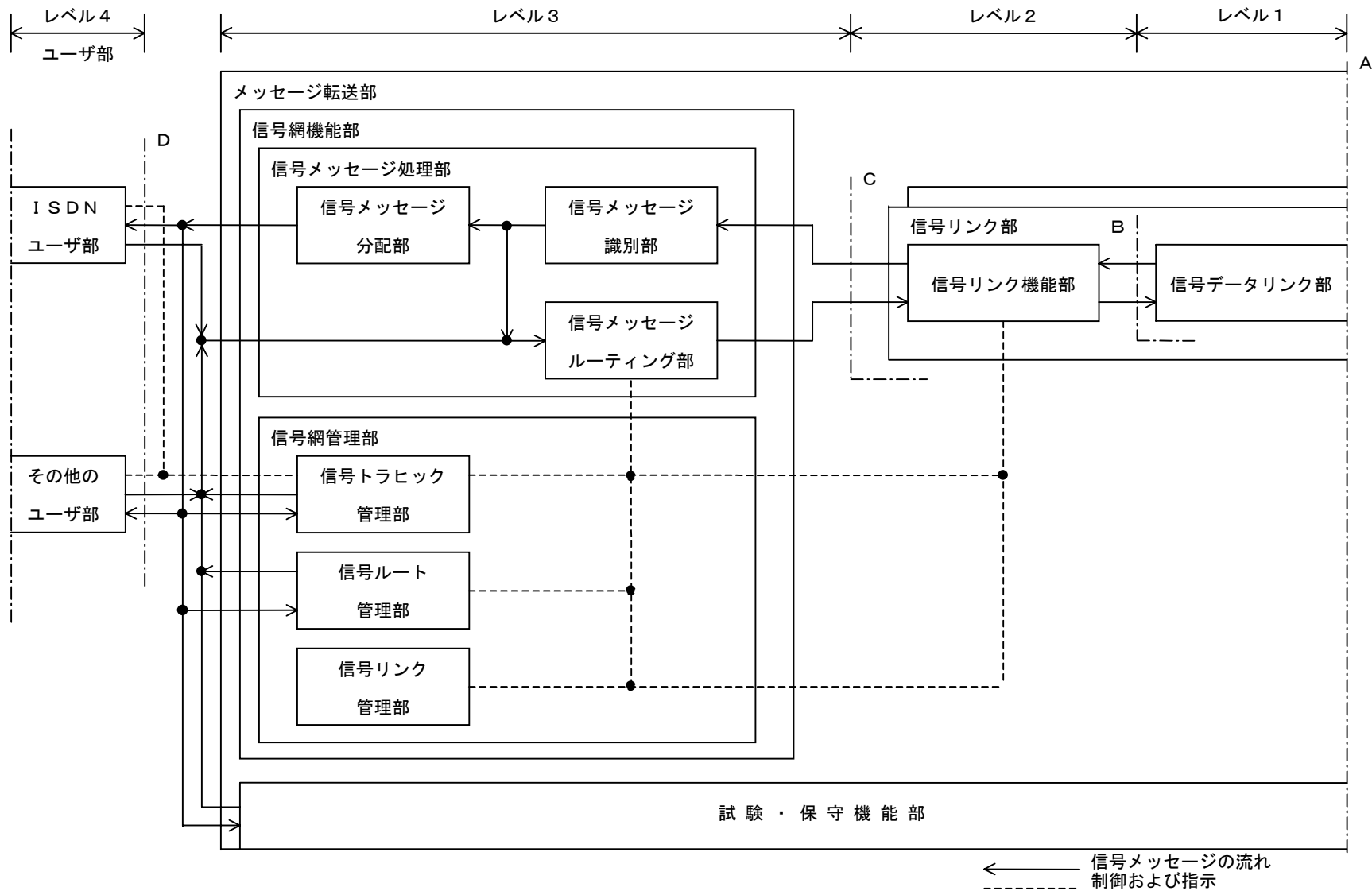


図3-1 / JT-Q701 信号方式の詳細構成
(CCITT Q.701)