

JS-10608-b

フレームリレーデータ網(FRDN) / PVCの
エンドシステム用プロファイル

- コネクションレス型ネットワークサービス上の
コネクション型トランスポートサービス

Profile for End System connected to Frame Relay Data
Network (FRDN) / PVC - Connection-mode Transport
Service over Connectionless-mode Network Service -

TTC標準 第1版 1995年11月28日制定

TTC標準 補遺 第1版 1995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。

フレームリレーデータ網 (FRDN) / PVCのエンドシステム用プロファイル

- コネクションレス型ネットワークサービス上の
コネクション型トランスポートサービス -

<参考>

1. 国際勧告等との関係

- (1) 本標準は、ISO / IEC TR10000で規定される国際標準プロファイル (ISP) の分類法 (タクソノミ) に基づき、フレームリレーデータ網 (FRDN) / PVCを介したOSI通信を行う場合の下位層プロファイル (レイヤ1 ~ 4) を規定したものである。
- (2) 本標準で規定するプロファイルに対する概説は、標準JS - 10608 - aを参照されたい。
- (3) 本標準で規定するプロファイルは、下記の国際勧告に準拠している。
 - ・ ITU - T勧告
X.36
 - ・ ISO標準
ISO8473、ISO9542、ISO8073、ISO8073 / Add2
- (4) 本標準で規定するプロファイルに対応するISPは現時点では無く、その開発計画は未定である。今後、当該ISPが開発された場合は、相互接続性を確保する必要がある。

2. 国内標準との関係

- (1) 本標準で規定するプロファイルは、(財)情報処理相互運用技術協会 (INTAP) と共同で開発したものであり、以下の対応するパートと技術的整合性が確保されている。
OSI下位層TAJ実装規約 (V4.0)

3. 上記国際勧告に対する追加項目等

なし

4. 改版の履歴

改 版	制 定 日	改 版 内 容
第 1 版	平成 7年 11月 28日	制定

5. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権等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。

目 次

[パート 1]	1
[パート 1 J]	25
[パート 1 1 1 J]	29
[パート 1 1 2 J]	35
[パート 1 1 3 J]	41
[パート 1 1 4 J]	45

パート 1

— サブネットワークの種類に依存しない要求条件 —

このパートは次に示す国際標準プロファイルもしくはその原案を要約したものである。

ISO/IEC ISP 10608-1:1992 Information technology - International Standardized
Profile TA - Connection-mode Transport Service over
Connectionless-mode Network Service -
Part 1: General Overview and Subnetwork-type
Independent Requirements

目 次

はじめに	5
1. 適用範囲	6
2. 参照規約	6
3. 用語の定義	7
4. 略語	7
5. サブネットワークタイプに依存しない要求条件	8
5.1 概説	8
5.2 トランスポート層要求条件	8
5.2.1 静的適合要求条件	8
5.2.2 動的適合要求条件	9
5.3 ネットワーク層要求条件	10
5.3.1 CLNP要求条件	10
5.3.2 ES-IS要求条件	10
6. サブネットワークの種類に固有の要求条件の位置付け	11
付属書A ISPLICS要求条件リスト(I P R L)	12
付属書B ディフェクト報告リスト	15
付属書C ISPLICS要求条件リスト(I P R L)	16
付属書D トランスポート層の相互運用性への推奨事項	20
付属書E 参考文献	24

はじめに

国際標準プロファイル (ISO/IEC ISP 10608) のこのパートは、ISO/TR10000-1:1990によって規定される原則に従って機能標準の内容を定義している。

機能標準化の動きは、基本標準、プロファイル及び登録手続きを含むあらゆる分野の情報技術 (IT) 標準化の活動の一部である。プロファイルは、特定の明確に定義された IT 機能を集めて実行するための基本標準の組み合わせを定義する。プロファイルは、基本標準におけるオプションとその他のバリエーションの選択を標準化し、国際的に認められた一つのシステム試験を開発する基礎を提供する。

ISP の最も重要な役割の一つは、国際的に認知された試験及び試験センターの開発 (ISO 及び IEC 以外の組織による) のための基礎を提供する。ISP は、単に基本標準やオプションの選択を合法化するだけでなく、実システムの相互運用性を推進するために作成されている。この ISP や他の ISP に基づいた試験システムを開発し、広く普及させることは、この目的の実現のために重要である。

ISO/IEC ISP 10608 は複数のパートで構成され、このパートはパート 1 である。ISO/IEC 10608-1 は、TA プロファイル全体に共通なサブネットワークに依存しない要求条件を規定する。

1. 適用範囲

ISO/IEC ISP10608のこのパートは、OSI環境で運用するエンドシステムに適用できる。このパートは、コネクションレス型ネットワークサービスを使用するコネクション型トランスポートサービスを集合的に提供するOSI標準の組み合わせを規定する。

ISO/IEC ISP10608のこのパートは、標準のコネクションレス型ネットワークサービスが有効に動作するサブネットワークに接続されたエンドシステム相互間でコネクション型トランスポートサービスの提供に適用する。

コネクションレス型ネットワークサービス上のコネクション型トランスポートサービスのプロファイルは単一のグループTAに属し、トランスポートクラス4のみをサポートする。

2. 参照規約

このパートは次に示す文献の規定を含む。このISPの発行時点では、次に示す版数が有効である。このプロファイルに同意する団体は、参照規約の最新の版が自動的に適用されないことに注意すべきである。

ISO 8072:1986, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Transport Service Definition. (See also CCITT Recommendation X.214-1988)

ISO/IEC 8073:1988, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Connection oriented transport protocol specification.
(See also CCITT Recommendation X.224-1988)

ISO/IEC 8073:1988/Add.2:1989, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Connection oriented transport protocol specification
- Addendum 2: Class four operation over connectionless network service.

ISO/IEC 8073:1988/Amd3:1992, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Connection oriented transport protocol specification
- Amendment 3: Protocol implementation conformance statement (PICS) proforma.

ISO/IEC 8073:/Cor.1:1990, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Connection oriented transport protocol specification
- Technical corrigendum 1.

ISO/IEC 8073:/Cor.2:1990, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Connection oriented transport protocol specification
- Technical corrigendum 2.

ISO/IEC 8073:/Cor.4:1991, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Connection oriented transport protocol specification
- Technical corrigendum 4.

ISO/IEC 8073:/Cor.5:1991, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Connection oriented transport protocol specification
- Technical corrigendum 5.

ISO 8348:1987, Information processing systems - Data communications
- Network service definition. (See also CCITT Recommendation X.213 - 1988)

ISO 8348:/Add.1:1987, Information processing systems - Data communications
- Network service definition - Addendum1: Connectionless-mode transmission.

ISO 8348:/Add.2:1988, Information processing systems - Data communications
- Network service definition - Addendum2: Network layer addressing.

ISO 8473:1988, Information processing systems - Data communications - Protocol for providing the connectionless-mode network service.

3. 用語の定義

このパートで使用する用語は、第2章 参照規約、又は付属書Eに記載する国際規格の中で定義される。

4. 略語

このパートで使用する略語は、第2章 参照規約、又は付属書Eに記載する国際規格の中で定義される。

5. サブネットワークタイプに依存しない要求条件

5.1 概説

この節で記述する要求条件は、エンドシステムが接続されるサブネットワークの種類にかかわらず、すべての適合するエンドシステムに统一的に適用する。付加的な要求条件は接続されるサブネットワークの種類に応じてエンドシステムに適用され、これらの要求条件はISO/IEC ISP 10608の各パートで規定する。

5.2 トランスポート層要求条件

ISO/IEC ISP 10608 のこのパートは、コネクションレス型ネットワークサービス上でクラス4動作を定義するISO 8073/Add.2及びISO 8073で定義されるクラス4のコネクション型トランスポートプロトコルを使用した、ISO 8072で定義されるコネクション型トランスポートサービスの提供を規定する。

追加要求条件は、トランスポートプロトコルに対するIPRLを記述している付属書A及びCに示す。付属書Bは、プロファイル実装者に対して重要と思われる要求条件に係わる、ISO/IEC 8073へのディフェクト報告書を含むものである。

5.2.1 静的適合要求条件

実装が適合するためには、次の項目を満たさなければならない。

- a) ISO 8073の14章に記述される適合要求条件を満足すること。
- b) ISO 8073とISO 8073/Add.2において定義されるCLNS上のクラス4に対する必須事項をサポートすること。
- c) トランスポートコネクションの確立を起動する能力を要する場合、次の項目を有するCR T P D Uを送信できること。
 - 1) 望ましいクラスとして、クラス4
- d) トランスポートコネクションの確立に応答する能力を要する場合、望ましいクラスとしてクラス4を有するCR T P D Uを受け入れることができること。
- e) トランスポートコネクションの確立を起動する能力を要する場合、次の事項が実現できること。
 - 1) CR T P D U中の着呼T S A P - I D領域の送信
 - 2) 必要な場合、システムに実装されているトランスポートセクタのいずれか一つを運ぶことができる、CR T P D U中の発呼T S A P - I D領域の送信
- f) トランスポートコネクションの確立に応答できる能力を要する場合、次の事項が実現できること。
 - 1) C C T P D U中の発呼T S A P - I D領域の送信
 - 2) 必要な場合、システムに実装されているトランスポートセクタのいずれか一つを運ぶことができる、C C T P D U中の着呼T S A P - I D領域の送信
- g) 次のパラメタの初期値が設定できること。

T 1	自局再送タイマ
N	最大再送回数
I	無活動監視タイマ
W	ウィンドウタイマ
- h) A K T P D Uの送信を遅らせる方針で動作する実装である場合、一つのA K T P D Uを遅延させる最大時間を、確認時間パラメタを使用し相手トランスポートサービスエンティティに通知しなければならない。

5.2.2 動的適合要求条件

a) T S A P - I D

どのように符号化しても、どのような値を使用しても、最大32オクテットまでの可変長の相手側T S A P - I Dパラメタをサポートしなければならない。

自局Tセレクタは長さが32オクテットを越えてはならない。

発呼又は着呼T S A P - I DパラメタがないC R T P D Uの受信時には、長さが0の発呼又は着呼T S A P - I Dパラメタと等価に扱わなければならない。

発呼T S A P - I DパラメタがないC C T P D U受信時には、C C T P D Uの発呼T S A P - I DパラメタはC R T P D Uの発呼T S A P - I Dパラメタと等価であると解釈する。

着呼T S A P - I DパラメタがないC C T P D U受信時には、C C T P D Uの着呼T S A P - I DパラメタはC R T P D Uの着呼T S A P - I Dパラメタと等価であると解釈する。

C R T P D U及びC C T P D U内の発呼及び着呼T S A P - I Dパラメタの扱いを表1に要約する。

表1 発呼及び着呼T S A P - I Dパラメタの扱い

		C R 着呼		
		パラメタ無し	長さ = 0	長さ > 0
C C 着呼	パラメタ無し	N I L	N I L	注 ⁽¹⁾
	長さ = 0	N I L	N I L	不正
	長さ > 0	不正	不正	注 ⁽²⁾

		C R 発呼		
		パラメタ無し	長さ = 0	長さ > 0
C C 発呼	パラメタ無し	N I L	N I L	注 ⁽⁴⁾
	長さ = 0	N I L	N I L	不正
	長さ > 0	不正	不正	注 ⁽³⁾

注:(¹) C Cの着呼は、C Rの着呼と等価である。

(²) C Cの着呼は、長さと値がC Rの着呼と一致しなければならない。

(³) C Cの発呼は、長さと値がC Rの発呼と一致しなければならない。

(⁴) C Cの発呼は、C Rの発呼と等価である。

b) コネクション確立時のオプション選択

適合する実装は、“チェックサムの不使用”の機能を実装しなければならない。起動側が不使用を提案することを推奨する。

c) 既知のパラメタの不正値

C R T P D U 又は C C T P D U 中の不正な長さを持つ既知のパラメタはプロトコルエラーとして扱わなければならない。

C R T P D U 中の長さは正しいが不正な値を持つ既知のパラメタは次のように扱わなければならない。

パラメタ	動作
着呼 T S A P - I D	D R T P D U の送信
チェックサム	C R T P D U の廃棄

5.3 ネットワーク層要求条件

ISO/IEC ISP 10608 は、ISO 8473で定義されるコネクションレス型ネットワークプロトコルを使用して、ISO 8348とISO 8348/Add.1で定義されるコネクションレス型ネットワークサービスの提供を規定する。

ISO/IEC ISP 10608 は、ISO 8348/Add.2にしたがった O S I ネットワークアドレスの使用を規定する。ISO 8348/Add.2で規定される形式のうち、どのような N S A P アドレスもISO 8473で使用してよい。

ISO/IEC ISP 10608 は、同一サブネットワークに接続されたエンドシステムと中間システム間でルーティング情報を交換するための E S - I S プロトコルの使用を規定する。E S - I S プロトコルの実装はサブネットワーク毎に異なるので、特定の基本標準を参照し、ISO/IEC ISP 10608のサブネットワークの種類に依存する各パートで記述する。

追加の要求条件は、ネットワーク層の I P R L を定義する付属書 C に示す。

5.3.1 C L N P 要求条件

5.3.1.1 インアクティブサブセット

インアクティブサブセットを使用して符号化された P D U を送信してはならない。インアクティブサブセットを使用して符号化された P D U を受信した場合、これを廃棄してもよい。

5.3.1.2 非分割サブセット

分割部の無いデータ P D U を生成してはならない。しかし、分割部の無い P D U (分割許可フラグが“ 0 ”に設定された)の送信を選択したシステムとの相互接続性を確保するため、分割部を含まない P D U を受信し正しく処理しなければならない。

5.3.2 E S - I S 要求条件

E S - I S プロトコルのためのサブネットワークの種類に依存する追加要求条件は、ISO/IEC ISP 10608の各(サブネットワーク依存)パートで定義される。

6. サブネットワークの種類に固有の要求条件の位置付け

接続されたサブネットワークの種類毎のエンドシステムに適用される追加要求条件は、ISO/IEC ISP 10608に続くパートに規定される。サブネットワークの種類に固有の要求条件は、個々のサブネットワークによって提供される特定のサブネットワークサービスと、ISO 8473の基本サービスを提供するために使用される特定のサブネットワークサービスにおける両方に関係する。

付属書 A (規約)

ISPICS 要求条件リスト (IPRL)

A.1 はじめに

この付属書に示す IPRL は、ISO 8073/Amd.3 に対する追加要求条件を規定する。この IPRL に無い項目は、ISO 8073/Amd.3 の要求条件を適用する。

この付属書の IPRL は、ISO 8073/Amd.3 で規定される記法を適用する。TA プロファイルグループは、トランスポートプロトコルのクラス 4 のみを使用するため、クラス 0 からクラス 3 と CONS 上のクラス 4 に対する PICS の項目は TA プロファイルの IPRL に重複して記述する必要はない。トランスポートクラス 1 からクラス 3 と CONS 上のクラス 4 のすべての参照は、ISO/IEC ISP 10608 の範囲外である。

適合する実装は、プロファイルのこのパートが参照する基本標準の必須である適合要求条件を満足しなければならない。

A.2 記法

次に示す記法を用いて、後に続く表が適合要求サポート機能を定義する。

a) 基本標準記法

1) 基本標準のタイプ又は範囲

- M ; 必須
- O ; 任意
- O.<n> ; 任意、しかし同一番号<n>で示される任意事項の少なくとも一つの実装は必須
- <項番> ; 項番で識別される一つ又はそれ以上の項目がサポートされることを PICS が示すときにのみ<項番>に続く状態が適用される。最も簡単な場合、<項番>が一つの PICS 項目の識別タグである。<項番>が複数の項番から構成される数字の表現であってもよい。
- <項番>:: ; このグループを対象とする<項番>:: が真であるとき、関連する節が完了しなければならない。

b) IPRL 記法

IPRL のタイプ/範囲欄は、1 キャラクタ又は 2 キャラクタ記法を使用する。1 キャラクタ記法は静的要求条件のみを示す。2 キャラクタ表記が使用された場合、1 番目のキャラクタが静的要求条件を、2 番目のキャラクタが動的要求条件を示す。

1) 静的

- m ; 必須、実装が必須
- i ; 規定範囲外、このプロファイルに関係しない

2) 動的

- m ; 必須 (使用が必須)

A.3 トランスポート層 I P R L

A.3.1 N C M S 機能

基本標準				T A パート 1	
項番	機 能	参照	タイプ / 範囲	ISP参照	タイプ / 範囲
N2	ネットワーク接続の管理	6.3.1	O		i
N3	診断	7.6.2, 7.7	O		i
N4	活性ネットワーク接続の回復	7.4.2	O		i

A.3.2 クラス 4 でサポートする機能 (C 4 又は C 4 L ::)

基本標準				T A パート 1	
項番	機 能	参照	タイプ / 範囲	ISP参照	タイプ / 範囲
T4F29	チェックサムの不使用	6.17	O	5.2.2 b)	m

A.3.3 発行 T P D U でサポートされるパラメタ

A.3.3.1 N C M S に対応するサポートパラメタ (A 1 ::)

A.3.3.2 U N T P D U (S N 1 ::)

基本標準				T A パート 1	
項番	機 能	参照	タイプ / 範囲	ISP参照	タイプ / 範囲
IU1	プロトコル識別子	8.3.3 b)	ISO 8073, ISO 8602, フライト		ISO 8073

A.3.3.3 クラス4 T P D Uに対応するサポートパラメタ (C 4 又は C L 4 ::)

基本標準				T A パート 1	
項番	機 能	参照	タイプ / 範囲	ISP参照	タイプ / 範囲
I4CR7	着呼 T S A P I D	13.3.4 a)	O		m
I4CR11	保護パラメタ	13.3.4 d)	O		i
I4CR12	追加オプション選択	13.3.4 f)	O		m
I4CR13	スループット	13.3.4 j)	O		i
I4CR14	見逃し誤り率	13.3.4 k)	O		i
I4CR15	優先度	13.3.4 m)	O		i
I4CR16	伝送遅延	13.3.4 n)	O		i
I4CC7	発呼 T S A P I D	13.4.4	O		m
I4CC9	保護パラメタ	13.4.4	O		i
I4CC10	追加オプション選択	13.4.4	O		m
I4CC12	スループット	13.4.4	O		i
I4CC13	見逃し誤り率	13.4.4	O		i
I4CC14	優先度	13.4.4	O		i
I4CC15	伝送遅延	13.4.4	O		i
I4DR4	付加情報	13.5.4 a)	O		i

A.3.4 プロトコル実装

A.3.4.1 実装クラス

基本標準				T A パート 1	
項番	機 能	参照	タイプ / 範囲	ISP参照	タイプ / 範囲
C4L	CLNS上のクラス4動作	14	ISO:C2:0		m

A.4.3.2 クラスネゴシエーション - 応答側

基本標準				T A パート 1	
項番	機 能	参照	タイプ / 範囲	ISP参照	タイプ / 範囲
RC4	C R がクラス4のみを提示したらどのクラスで応答できるか？	6.5.4 h) 表3	サ-トクラスに応じてクラス2,4又はコネクション拒否		4

付属書 B (規約)

ディフェクト報告リスト

B.1 はじめに

ISO/IEC 8073、その修正 (amendments) 及び技術正誤表 (technical corrigenda) (2章参照) に影響を与えるディフェクト報告をこの付属書に列挙する。これらのディフェクト報告はISO/IEC JTC1 SC6によって作成され、認知されているが、まだ技術正誤表として発行されていない。この付属書のディフェクト報告は基本標準の重要な要求条件に関する情報を含んでいるためここに記述する。このディフェクト報告で提案されるように修正された基本標準に適合するよう実装すべきである。

1. ディフェクト報告番号 : 8073/53
8. 限定 : 技術的
9. ドキュメントの参照 : 12.2.4.2項
10. ディフェクトの性質 :

再送手順を解放フェーズに適用することが、DRを再送するために新しいネットワークコネクションを開くことになるかもしれない。この場合、トランスポートコネクションを解放することも可能であるべきである。

11. 提案された解決策

12.2.4.2節に以下を追記：

"注 - 再送手順は、解放フェーズにおいてDR T P D Uに適用されるが、DR T P D Uの再送のため新しいネットワークコネクションを開くことが必要な場合には、トランスポートコネクションが既に解放されているとみなすことが可能である。"

12. 編集者の対応

12.2.4.2節に以下を追記：

再送手順は、解放フェーズにおいてDR T P D Uに適用されるが、DR T P D Uを再送するために新しいネットワークコネクションを開くことが必要な場合には、トランスポートエンティティはトランスポートコネクションが既に解放されているとみなすことが可能である。

1. ディフェクト報告番号 : 8073/64
8. 限定 : 技術的
9. ドキュメントの参照 : 6.1.3項 3、5段落
10. ディフェクトの性質 :

ディフェクト報告8073/63に関連する明確化

11. 提案された解決策 : 項目12参照

6.1.3項 3段落

用語"トランスポートエンティティ"を"起動側"に置き換える。

6.1.3項 5段落 c)に次の文章を追加する。

"この場合、起動側、応答側ともに割り付けに注意する。"

12. 編集者の対応

6.1.3項 3段落

用語"トランスポートエンティティ"を"起動側"に置き換える。

付属書C (規約)

ISPICS要求条件リスト (IPRL)

C.1 はじめに

この付属書に示されるIPRLは、ISO 8473に対する追加要求条件を規定する。このIPRLに無い項目は、ISO 8473の要求条件を適用する。

この付属書のIPRLは、ISO技術委員会によってまだレビューされていない形式のワーキングドラフトに基づいている。

このIPRLは、エンドシステムに対するコネクションレス型ネットワークプロトコルの実装すべてを規定する。ISO 8473に記述される二つのサブセットに依存しない。また、中間システムの動作はここでは規定しない。

適合する実装は、プロファイルのこのパートで参照する基本標準で必須の適合要求条件を満足しなければならない。

C.2 記法

次に示す記法を用いて、後に続く表が適合要求サポート機能を定義する。

a) 基本標準記法

1) 基本標準のタイプ/範囲

M	; 必須
O	; 任意
-	; 適用範囲外
O.<n>	; 任意、しかし同一番号<n>で示される任意事項の少なくとも一つの実装は必須
<項番>:	; 項番で識別される一つ又はそれ以上の項目がサポートされることをPICSが示すときにのみ<項番>に続く状態が適用される。最も簡単な場合、<項番>が一つのPICS項目の識別タグである。<項番>が複数の項番から構成されるブール表現であってもよい。
<項番>::	; このグループを対象とする<項番>::が真であるとき、関連する節が完結しなければならない。

b) IPRL記法

IPRLのタイプ/範囲欄は、1キャラクタ又は2キャラクタ記法を使用する。1キャラクタ記法は静的要求条件のみを示す。2キャラクタ表記が使用された場合、一番目のキャラクタが静的要求条件を、2番目のキャラクタが動的要求条件を示す。

1) 静的

m	; 必須、実装が必須
i	; 規定範囲外、このプロファイルに関係しない
o	; 任意、実装が任意

2) 動的

m	; 必須 (使用が必須)
x	; 禁止 (このプロファイルの中で使用は禁止)

C.3 ネットワーク層 (CLNP) IPRL

注：このIPRLはPICS形式の暫定版を含む。標準のPICS形式が発行されたとき、このIPRLはそれを参照する。

C.3.1 サポートされるNPDUs

次のNPDUsが唯一使用される。

基本標準				TAパート1	
項番	NPDUs	参照	タイプ / 範囲	ISP参照	タイプ / 範囲
	DT送信	7.7	M		&
	DT受信	7.7	M		&
	ER送信	7.9	M		&
	ER受信	7.9	M		&

C.3.2 サポートされるサブセット

提供者は、次のサブセットをサポートするか否かを、PICS形式で示さなければならない。

基本標準					TAパート1		
項番	プロトコルサブセット	参照	タイプ / 範囲		ISP参照	タイプ / 範囲	
			DT	ER		DT	ER
	インアクティブサブセット送信	7.8	O	-	5.3.1	o x	&
	インアクティブサブセット受信	7.8	O	-	5.3.1	i	&
	非分割サブセット送信	7.4	O	-	5.3.1	o x	&
	非分割サブセット受信	7.4	O	-	5.3.1	m m	&

& : 基本標準と同じ

C.3.3 サポートされる機能

提供者は、次の機能のサポートをP I C S形式で示さなければならない。

基本標準					T Aパート1		
項番	プロトコル機能 送信	参照	タイプ / 範囲		ISP参照	タイプ / 範囲	
			D T	E R		D T	E R
	P D U作成	6.1	M	M		&	&
	P D Uルート	6.5	M	M		&	&
	P D U送出	6.6	M	M		&	&
	分割	6.7	M	-		&	&
	エラー報告	6.10	O	-		&	&
	PDUヘッダエラー検出	6.11	O	O		&	&
	輻轉通知	6.18	O	O		&	&

基本標準					T Aパート1		
項番	プロトコル機能 受信	参照	タイプ / 範囲		ISP参照	タイプ / 範囲	
			D T	E R		D T	E R
	P D U分解	6.2	M	M		&	&
	ヘッダフォーマット解析	6.3	M	M		&	&
	P D U寿命制御	6.4	O	O		&	&
	組立	6.8	M	-		&	&
	P D U廃棄	6.9	M	M		&	&
	エラー報告	6.10	M	-		&	&
	P D Uヘッダエラー検出	6.11	M	O		&	&
	輻轉通知	6.18	O	O		&	&

& : 基本標準と同じ

C.3.4 サポートされるパラメタ

提供者は、次のパラメタのサポートをP I C S形式で示さなければならない。

基本標準 - 送信					T Aパート1		
項番	プロトコルパラメタ送信	参照	タイプ / 範囲		ISP参照	タイプ / 範囲	
			D T	E R		D T	E R
	パディング	7.5.2	O	O		&	&
	セキュリティ	7.5.3	O	O		i	i
	廃棄理由	7.9.1.4	-	M		&	&
	部分ソースルーティング	7.5.4	O	O		o x	o x
	完全ソースルーティング	7.5.4	O	O		o x	o x
	部分ルート記録	7.5.5	O	O		&	&
	完全ルート記録	7.5.5	O	O		o x	o x
	サービス品質維持	7.5.6	O	O		i	i
	優先度	7.5.7	O	O		i	i

基本標準 - 受信					T Aパート1		
項番	プロトコルパラメタ受信	参照	タイプ / 範囲		ISP参照	タイプ / 範囲	
			D T	E R		D T	E R
	パディング	7.5.2	O	O		&	&
	セキュリティ	7.5.3	O	O		i	i
	廃棄理由	7.9.1.4	-	M		&	&
	部分ソースルーティング	7.5.4	O	O		i	i
	完全ソースルーティング	7.5.4	O	O		i	i
	部分ルート記録	7.5.5	O	O		i	i
	完全ルート記録	7.5.5	O	O		i	i
	サービス品質維持	7.5.6	O	O		i	i
	優先度	7.5.7	O	O		i	i

注：輻輳通知機能をサポートするシステムでは、サービス品質維持パラメタは必須（mm）である。

&：基本標準と同じ

付属書D (参考)

トランスポート層の相互運用性への推奨事項

D.1 トランスポート層推奨事項

次の推奨事項は、ISO/IEC ISP 10608のこのパートで定義されるすべてのプロファイルのトランスポート層に適用される。これに従った場合、相互運用性を高めることができる。

D.1.1 再送タイマ

再送タイマで使用される値は、トランスポートコネクション上の実績によるラウンド - トリップ遅延に基づくものであることを推奨する。実装は、トランスポートコネクションのためのラウンド - トリップ遅延の評価を維持・更新しつづけるべきである。この評価から、再送カウンタの値は起動する毎に計算する。再送時間の計算と評価の維持のための手法の一例を次に示す。再送時間の値は、次の式によって計算してもよい。

$$t_1 = kE + w$$

この式において、Eはトランスポートコネクション上のラウンド - トリップ遅延の現評価値であり、wはコネクション確立時に相手トランスポートサービス提供者から受信した確認時間パラメタの値であり、kは自局で管理される係数である。

kの値は、紛失TPDUを早く検出できるように再送タイマを十分小さな値にするように選択されるべきであるが、不要な再送を引き起こし誤った警報を発生するほど小さくしてはいけない。

Eの値は、TPDU送信と対応する確認応答受信の通常のサンプリング間隔に基づき、指数加重平均を用いて計算されてもよい。サンプルは、確認応答を要求するTPDUが送信された日時を記録すること、及び、この日時と一方の対応する確認応答が受信された日時の差を計算することによって実行される。新しいサンプルは、次の式により平均値に組み込まれる。

$$E = E + (1 - \alpha)(S - E)$$

この式において、Sは新しいサンプル値であり、 α は0と1の間の値に設定可能なパラメタである。 α の選択値は、現評価値と新しいサンプル値の相対加重を決定する。

α の値を大きく設定すると、古い評価値がより重くなり、ラウンド - トリップ遅延の変化に緩やかに対応する。

α の値を小さく設定すると、新しいサンプル値がより重くなり、ラウンド - トリップ遅延の変化に即応する。 α を1に設定することは、実効的にこのアルゴリズムを不動作とし、結果的にEは一定値となり初期のEの値になってしまう。

もし、 α が、 $1 - 2^{-n}$ と設定されると次に示すように、減算とビットシフトで実現できる。

$$E = E + 2^{-n}(S - E)$$

サンプリングの際、複数TPDUに確認応答するACK TPDUを受信した場合、最も新しく送信したDT TPDUに対する評価値のみを取り込むべきである。これは、ACK TPDUを保持し続ける相手トランスポートサービス提供者により引き起こされた実測値中の遅延を最小にするためである。

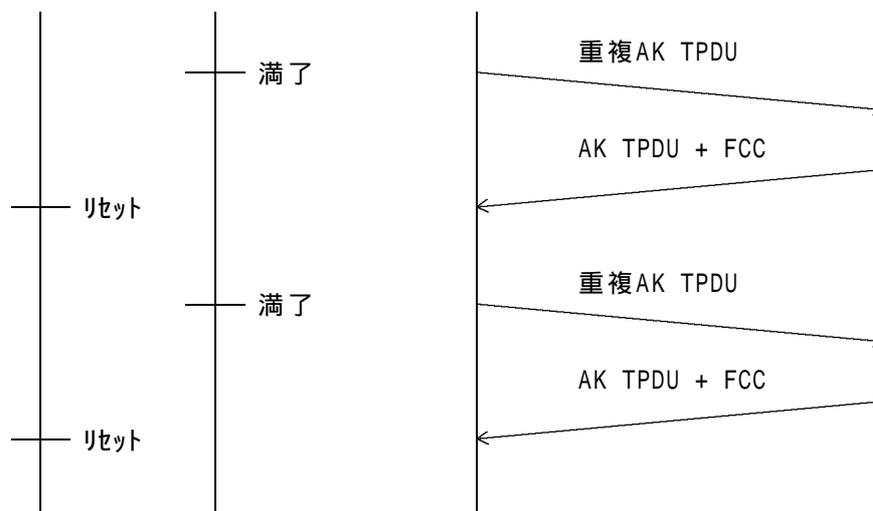
D.1.2 生存維持機能

クラス4のプロトコルは、無活動タイマを使用して切断したトランスポートコネクションの検出を行う。コネクション上でTPDUを受信する毎にこのタイマをリセットする。タイマが満了するとコネクションが終了される。

クラス4のプロトコルは、ウインドウタイマの満了によりAK TPDUを周期的に送出することによりアイドルコネクションを維持する。しかし、単純な実装では、自局トランスポートエンティティのウインドウタイマ周期は、相手トランスポートエンティティの無活動タイマ値の周期より小さくしなければならないことになるし、逆の場合にも同様である。フロー制御確認パラメタを含むAK TPDUを送信することで、フロー制御確認を含まない重複したAK TPDUの受信に相手が常に応答することが分かっているならば、次に述べる方法が使用できる。

- ・実装は、自局ウインドウタイマ (ISO 8073 12.2.3.8節) の満了時、フロー制御確認 (FCC) を含まない重複AK TPDUを常に送信しなければならない。相手トランスポートエンティティはこのTPDUを受信したとき、FCCパラメタを含むAK TPDUにより応答する。自局トランスポートエンティティがこれを受信したとき、自無活動タイマをリセットする。 図D.1参照
- ・タイマ周期を適正な相対的な値に設定することはローカル事項である。特に、
 - ウインドウタイマはラウンド - トリップ遅延より大きくしなければならない。
 - 無活動タイマはウインドウタイマの2倍より大きくしてはならない。更に、AK TPDUの消失に対してもトランスポートコネクションが弾力的であるべきものならば、通常無活動タイマはさらに数倍大きい値にすべきである。

無活動時間 ウインドウタイマ



図D.1 アイドルコネクション上のAK TPDUの交換

重複AK TPDU (図D.1) は、以前送出したAK TPDUと同一のYR - TU - NR、クレジット、サブシーケンス番号を持つものである。重複AK TPDUは、新しいデータに対して確認しないし、クレジットウインドウも変化させない。

D.1.3 バージョン番号

バージョン番号パラメータは、CR T P D U中で送信されるべきではない。何らかの理由で、バージョン番号がCR T P D Uで送信された場合、その値は1に設定されるべきである。

D.1.4 拡張シーケンス番号

すべてのTA5nプロファイルでは、CR T P D Uにおける拡張シーケンス番号をサポートする実装を強く推奨する。

10Mbit/sのCSMA/CD LAN (TA517^oファイル)のような高速ネットワークにおいて、十分な性能を得るため拡張シーケンス番号オプションを使用する必要があることが数々の実装及び試験で立証されている。

D.1.5 輻輳回避機構

輻輳回避機構を実装するためのいくつかの方法を次に示す。システムがどの機構を実装するかはローカル事項である。

この節では、OSIネットワークにおいて輻輳を回避し、輻輳時の回復に関するオプションの要求条件を定義する。これらオプションの要求条件は、ダイナミックウィンドウサイジング手順を規定する。これが実装されていると、ネットワーク中の輻輳の回避に大いに役立つ。

このオプションのダイナミックウィンドウサイジング手順のシステムへの実装には、次の規則が以降に記述するとおりに適用される。

受信トランスポートエンティティ (RTE) 規則

規則 1 : ウィンドウの初期化

WRの初期値 (WR0として知られる) は、ローカルに設定可能な上限値を持たなければならない。このウィンドウは、次に送信されたCDTフィールドの送信トランスポートエンティティ (STE) に送られる。

規則 2 : サンプリング周期の必要事項

最後のCDTフィールドが当該RTEによって送信されてから、次の2WRDT T P D Uが到着するまで、すべてのRTEはWRの固定値を維持しなければならない。

規則 3 : サンプリング周期内の受信T P D Uの計数に関する必要事項

受信されたT P D Uの全数に等しいカウンタ (N) 及び、輻輳発生 (CE) フラグがセットされた受信T P D Uの全数と等しいカウンタ (NC) を、すべてのRTEは維持しなければならない。N及びNCのカウンタは、DT T P D UだけでなくすべてのタイプのT P D Uに含まれる。

規則 4 : サンプリング周期の終了時の動作に対する必要事項

すべてのRTEは、サンプリング周期の終了時に次の動作を行わなければならない。

- ・カウンタNCがカウンタNの50%より少ない場合、RTEはWRを最大値WR1 (自局のバッファ管理ポリシーに基づく値である) になるまで“1”ずつ増加しなければならない。そうでない場合、WRに0.875を乗じた値まで (最小1まで) 減少させなければならない。

- ・ N 及び N C を 0 にリセットする。
- ・ 送信トランスポートエンティティに送信された次の C D T フィールドの新しいウィンドウ W R を送信する。

送信トランスポートエンティティ (S T E) 規則

規則 1 : ウィンドウの初期化

すべての S T E は、送信ウィンドウサイズ (W S) を維持しなければならない。初期及び紛失がない限り、 W S は最後の C D T フィールド中の相手 R T E から受信した受信ウィンドウ値 W R と同一の値に設定する。

規則 2 : タイムアウト時の動作に対する必要事項

すべての S T E は、再送タイマが満了し、 T P D U の紛失を示すとき、 W S を “ 1 ” に再設定する。 W S は、さらに確認応答無しで送信又は再送される D T T P D U 数を制限する。

規則 3 : 応答確認 T P D U の計数に対する必要事項

すべての S T E は、 W S を最後に補正してから R T E により確認された D T T P D U の数をカウントする ACKRCVD と呼ぶカウンタを維持しなければならない。よって、 W S が補正される度にカウンタ ACKRCVD は “ 0 ” にリセットされなければならない。

規則 4 : ウィンドウ最大ポリシー

相手 R T E によって許されるウィンドウを W S が越えないならば、すべての S T E は ACKRCVD が W S の現在値よりも等しいか大きくなるごとに、 W S を 1 だけ増加しなければならない。

D.2 ネットワーク層推奨事項

D.2.1 C L N P

ISO 8473 の実装では、 P D U 寿命パラメタの初期値は少なくとも、ネットワーク間隔の 3 倍又は最大転送遅延時間 (5 0 0 m s 単位) の 3 倍のいずれか大きい値とするべきである。

C L N P のインアクティブサブセットはこのプロファイルの規定範囲外としたが、すべての場合にフル C L N P プロファイルを使用することを強く推奨する。インアクティブサブセットを使用しないか又は実装しないことを推奨する。

D.2.2 E S - I S

チェックサムの使用・不使用は設定できなければならない。 E S - I S プロトコルの P D U を送信する場合にはチェックサムを生成しないことを推奨する。

E S - I S プロトコルは第一にネットワーク層ルーティングベース (R I B) を更新しなければならない。更に、 R I B へ又は R I B から静的エントリの追加・削除できる管理機構の実装を推奨する。エントリを追加する機構を使用するとき、ホールディングタイマは存在すべきではない。そして、エントリは E S - I S プロトコルによって変更されないよう書き込み保護されるべきである。

付属書 E (参考)

参考文献

この付属書は、2章で示す直接参照する基本標準とは別に、有用な情報を提供するISO規格の参考文献を示す。

ISO 8648-1988, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Internal organization of the Network Layer.

ISO 8880-1:1990, Information technology - Telecommunication and information exchange between systems - Protocol combinations to provide and support the OSI network service, Part 1: General principles.

ISO 8880-3:1990, Information technology - Telecommunication and information exchange between systems - Protocol combinations to provide and support the OSI network service, Part 3: Provision and support of the connectionless-mode Network service.

ISO/IEC TR 9575:1990, Information processing systems - Telecommunications and information exchange between systems - OSI routing framework.

ISO/IEC TR 9577:1990, Information processing systems - Telecommunications and information exchange between systems - Protocol identification in the network layer.

ISO/IEC 9646-1:1991, Information processing systems - OSI Conformance testing methodology and framework - Part 1: General concepts.

パート 1 J

— パート 1 に対する追加要求条件 —

はじめに

このパートは、標準 J S - 1 0 6 0 8 - b のパート 1 に対して追加する内容を規定する。

1. 適用範囲

この章で、追加する事項はない。

2. 参照規約

本標準のパート 1 が参照する規約の他に、次の規約を参照する。

J I S - S 0 0 1 V 3 . 0 実装規約概説書

J I S - S 0 0 2 V 3 . 0 アドレス体系実装規約書

3. 用語の定義

このパートの中で使用する用語は、参照規約の中で定義される。

4. 略語

このパートの中で使用する略語は、参照規約の中で定義される。

5. 要求条件

5.2 トランスポート層要求条件

パート 1 の規定に次の要求条件を追加する。

次のパラメタについては、値を可変に設定できるようにしなければならない。

L : リファレンス及びシーケンス番号に対する制限値

5.2.2 動的適合要求条件

パート 1 の規定に次の要求条件を追加する。

d) N S A P アドレス

エンドシステムは、アドレス体系実装規約で規定する N S A P アドレスのすべての形式を実装しなければならない。さらに、N S A P アドレスを割り当てる際は、アドレス体系実装規約で規定する N S A P アドレス形式とする。

6. サブネットワークの種類に特定される要求条件の位置付け

追加する要求条件はない。

付属書 A トランスポート層（クラス 4） I S P I C S 要求条件リスト

本標準の発行時点では、パート 1 と同じであり、追加する要求条件はない。

付属書 B ディフェクト報告リスト

本標準の発行時点では、パート 1 と同じであり、追加する事項はない。

付属書 C ネットワーク層（CLNP） I S P I C S 要求条件リスト

本標準の発行時点では、パート 1 と同じであり、追加する要求条件はない。

付属書 D （参考）

パート 1 の付属書 D に示される内容に加えて、次に述べる推奨事項を追加する。

D.1.6 トランスポート層（クラス 4） 推奨事項

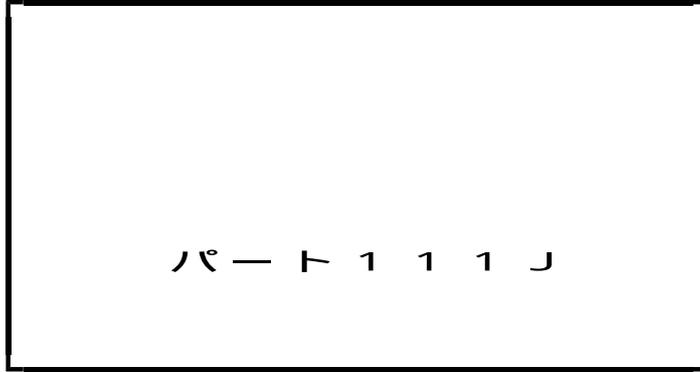
- (a) E R T P D U を送信出来ることを強く推奨する。
- (b) C R T P D U 及び C C T P D U において T P D U 長パラメタを送信できることを強く推奨する。
- (c) C R T P D U 及び C C T P D U において次のパラメタを送信しないこと、受信したらこのパラメタを使用しないことを強く推奨する。
 - ・セキュリティパラメタ
 - ・スループットパラメタ
 - ・見逃し誤り率パラメタ
 - ・優先度パラメタ
 - ・伝送遅延パラメタ
- (d) D R T P D U において次のパラメタを送信しないこと、受信したらこのパラメタを使用しないことを強く推奨する。
 - ・付加情報パラメタ

D.2.3 ネットワーク層（CLNP）推奨事項

- (a) 送信システムは、エラー報告フラグを ' 1 '（エラー報告有り）に設定して、送信することを強く推奨する。
- (b) 輻輳通知機能を使用する場合、送信システムは、「サービス品質維持パラメタ」の「輻輳通知フラグ」を ' 0 ' に設定して送信すること、受信システムは、受信したNPDU内の「サービス品質維持パラメタ」の「輻輳通知フラグ」が ' 1 ' に設定されていれば、輻輳が発生していることをトランスポート層へ通知することを推奨する。
- (c) 送信時、チェックサムパラメタを使用しないことを強く推奨する。
- (d) セキュリティ機能を使用しないことを強く推奨する。
- (e) DT NPDUのエラー報告機能の送信は、例外として、キューリーコンフィギュレーション機能実行時には常にエラー報告フラグを ' 0 '（エラー報告なし）に設定して送信する。
- (f) ER NPDUのNPDUヘッダエラー検出機能の送信は、使用しないことを推奨する。
- (g) サービス品質維持パラメタの実装は規定範囲外であるが、ルーティングに関する重要なパラメタであるので、その実装を推奨する。また、実装時には、値を設定可能とすることを推奨する。

付属書 E （参考） 参考文献

本標準の発行時点では、パート 1 と同じであり追加する情報はない。



— TA 6 1 2 2 1 J プロファイル定義 —

目 次

1. 適用範囲	31
1.1 概説	31
1.2 プロファイルの位置付け	31
1.3 シナリオ	31
2. 参照規約	32
3. 用語の定義	32
4. 略語	32
5. 要求条件	32
5.1 サブネットワークの種類に依存しない要求条件	32
5.2 サブネットワークの種類に依存する要求条件	32
5.2.1 ネットワーク層の要求条件	32
5.2.2 データリンク層の要求条件	33
5.2.3 物理層の要求条件	33
付属書 A (参考) 参考文献	34

1. 適用範囲

1.1 概説

本標準のこのパートは、エンドシステム（FRTE）がFRDN（フレームリレーデータ網）に専用（固定）アクセスラインにより接続され、FRDTS（フレームリレーデータ転送サービス）のPVCサービスを使用する場合に、TAプロファイルのエンドシステム動作への要求条件を規定する。ISO/IEC DTR 10000-2:1995の中では、このTAプロファイルの接続形態をTA 6 1 2 2 1と名付けているが、現時点では対応するISPが存在しない。したがって、このパートではTA 6 1 2 2 1 Jのための日本先行要求条件を規定する。

1.2 プロファイルの位置付け

本標準は、ISO/IEC DTR 10000-2:1995の中において“TA”と名付けられているプロファイル体系に適用される。このプロファイル体系は、“トランスポートプロファイル、Aグループ：コネクションレス型ネットワークサービス上のコネクション型トランスポートサービス”を構成する。

ここでは、TA 6 1 2 2 1 Jプロファイルのための要求条件を規定する。

図1は、TA 6 1 2 2 1 Jプロファイルを構成する標準をあらわしている。

トランスポート層	ISO 8073, ISO 8073/Add.2	
ネットワーク層	ISO 8473, ISO 9542	
	ITU-T X.36 (PVC管理)	ITU-T X.36 (MPE)
データリンク層	ITU-T X.36 (DLコア)	
物理層	網がサービスするインタフェース	

図1 TA 6 1 2 2 1 Jエンドシステムのためのプロトコルスタック

1.3 シナリオ

図2はTA 6 1 2 2 1 Jプロファイルが適用されるエンドシステムの形態をあらわしている。

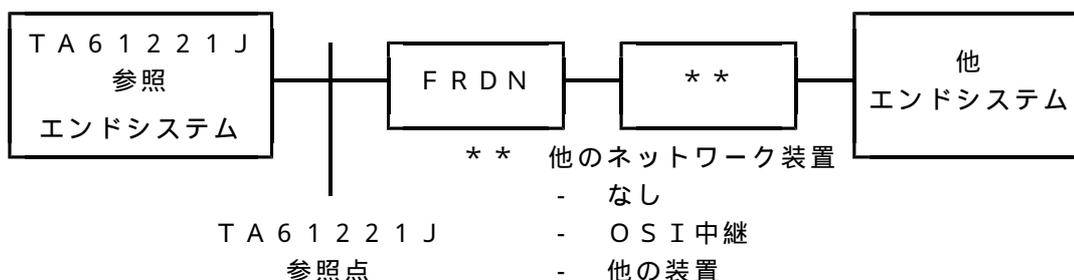


図2 TA 6 1 2 2 1 Jプロファイルの適用可能なシナリオ

2. 参照規約

このパートは次に示す文献の規定を含む。本標準の発行時点では、次に示す版数が有効である。このプロファイルに同意する団体は、参照規約の最新の版が自動的に適用されないことに注意すべきである。

本標準のパート 1

本標準のパート 1 J

本標準のパート 1 1 2 J

本標準のパート 1 1 3 J

本標準のパート 1 1 4 J

ITU-T X.36:1994, Interface between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) for public data networks providing frame relay data transmission service by dedicated circuit

3. 用語の定義

このパートで使用する用語は第 2 章の参照規約の中で定義される。

4. 略語

このパートでは、以下に示す略語を使用する。

F R T E Frame Relay Terminal Equipment

このパートで使用する他の略語は第 2 章の参照規約の中で定義される。

5. 要求条件

5.1 サブネットワークの種類に依存しない要求条件

トランスポート層のプロトコル及びネットワーク層のコネクションレス型ネットワークプロトコル (ISO 8473) の要求条件は、本標準のパート 1 及びパート 1 J に規定する。

5.2 サブネットワークの種類に依存する要求条件

サブネットワークの種類に依存する要求条件は、個々の実サブネットワークによるサブネットワークサービスの提供方法と、ISO 8473の前提となるサービスを提供するためのサブネットワークサービスの使用方法 (S N D C F) の両方に関連する。

5.2.1 ネットワーク層の要求条件

5.2.1.1 呼制御

このプロファイルでは、F R D T S の P V C サービスのみを使用する。

5.2.1.2 P V C 管理

P V C 管理手順は、本標準のパート 1 1 3 J に規定する。

5.2.1.3 データ転送

(a) F R D T S 上の C L N S 提供のための S N D C F
本標準のパート 1 1 2 J に規定する。

(b) E S - I S
本標準のパート 1 1 2 J に規定する。

(c) M P E
本標準のパート 1 1 2 J に規定する。

5.2.2 データリンク層の要求条件

5.2.2.1 D L コア

本標準のパート 1 1 4 J に規定する。

5.2.3 物理層の要求条件

特に規定しない。なお、インタフェース例が ITU-T 勧告 X.36 に記載されている。

付属書 A (参考) 参考文献

この付属書には、2章に示した標準を直接参照しただけでは得られない有用な情報が記載されている、ドキュメントへの参照を含んでいる。

N T T 技術参考資料、フレームリレーサービスのインタフェース第 1 版 (平成 6 年 6 月)

TTC 標準 JT-Q922 (第 1 版)、I S D N フレームモードベアラサービスレイヤ 2 仕様

TTC 標準 JT-Q933 (第 1 版)、I S D N フレームモードベアラサービスレイヤ 3 仕様

TTC 標準 JT-I370 (第 1 版)、I S D N フレームモードベアラサービス輻輳マネジメント

TTC 標準 JT-I555 (第 1 版)、フレームリレーベアラサービスインタワーキング

ISO/IEC TR 9577:1990, Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Protocol identification in the network layer

ISO/IEC DTR 10000-1.3:1994, Information technology - Framework and taxonomy of International Standardized Profiles -
Part 1: General Principles and Documentation Framework

ISO/IEC DTR 10000-2:1995, Information technology - Framework and taxonomy of International Standardized Profiles -
Part 2: Principles and Taxonomy for OSI Profiles

The Frame Relay Forum - User-To-Network Implementation Agreement (UNI),
FRF.1, 1991.

The Frame Relay Forum - Multiprotocol Encapsulation Implementation Agreement,
FRF.3, 1993.

RFC 1490, Multiprotocol over Frame Relay, July 1993.

パート 1 1 2 J

— CLNP (SND CF)、ES - IS、MPE —
に関する日本先行要求条件

目 次

1. 適用範囲	37
2. 参照規約	37
3. 用語の定義	37
4. 略語	37
5. サブネットワークの種類に依存するデータ転送の要求条件	38
5.1 FRDN上のCLNP動作のためのSND CF	38
5.2 ES - IS	38
5.3 MPE	39
付属書A (参考) 参考文献	40

1. 適用範囲

このパートは、FRDN（フレームリレーデータ網）のPVCコネクション上でCLNPを動作させる構成における、サブネットワークの種類に依存するデータ転送の要求条件を規定する。

2. 参照規約

このパートは次に示す文献の規定を含む。本標準の発行時点では、次に示す版数が有効である。このプロファイルに同意する団体は、参照規約の最新の版が自動的に適用されないことに注意すべきである。

ISO 8473:1988, Information processing systems - Data communications - Protocol for providing the connectionless-mode network service

ISO 9542:1988, Information processing systems - Telecommunications and information exchange between systems - End system to Intermediate system routeing exchange protocol for use in conjunction with the Protocol for providing the connectionless-mode network service (ISO 8473)

ITU-T Recommendation X.36:1994, Interface between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) for public data networks providing frame relay data transmission service by dedicated circuit

3. 用語の定義

このパートで使用する用語は、参照する基本標準（2章を参照）で定義される。

4. 略語

このパートでは、以下に示す略語を使用する。

M P E	Multi Protocol Encapsulation
F R D N	Frame Relay Data Network

このパートで使用する他の略語は、参照する基本標準（2章を参照）で定義される。

5. サブネットワークの種類に依存するデータ転送の要求条件

5.1 FRDN上のCLNP動作のためのSND CF

FRDNのPVCコネクション上のISO 8473の前提とするサービスの提供は、MPEにより実現する。

5.2 ES - IS

ISO 9542では、サブネットワークの種類に応じて各機能の適用可能性を規定している。FRDNのPVCはポイントポイントサブネットワークに分類されるため、このプロファイルではCIのみが適用可能である。

ただし、CIのうちキューリコンフィギュレーション及びコンフィギュレーションレスポンスはブロードキャストサブネットワーク(LAN)のみに適用可能なため、このパートでは規定範囲外である。また、サブネットワークアドレス(SNPA)は存在しない。

5.2.1 要求条件

(1) コンフィギュレーション通知機能

実装にあたり、ISO 9542の6.7節に記述するシステムの初期化に関するコンフィギュレーション通知機能をサポートすることは任意である。もしこの機能をサポートする場合は、これを有効又は無効にする能力をもたなければならない。エンドシステムでISH PDUとESH PDUの両方を受信する機能をサポートしている場合、この機能はISH PDUの受信でのみ起動されなければならない。

(2) 初期化時動作

電源投入時又はエラー回復時にはESH PDUを送信し、その後CTを起動する。

(3) アドレスマスクパラメタの長さ

アドレスマスクパラメタとネットワークアドレスを比較する処理は、次の条件を満足する場合に実行する。

「アドレスマスクパラメタの先頭ビットからもっとも後にある値“1”のビットまでの長さ」が、比較しようとしているネットワークアドレスの長さ以下である。

5.2.2 ES - ISパラメタ

次のパラメタの初期値は設定可能でなければならない。

ホールディングタイム(HT)注¹

コンフィギュレーションタイム(CT)注²

注1：ESがESH PDUに設定するHT値は、各ESで可変に設定できなければならない。

注2：ESがESH PDUに設定するCT値は、各ESで可変に設定できなければならない。また、CTの値はESH PDUに設定するHT値の半分より少し短くする。

また、送信と受信に関する次のパラメタは、TA 6 1 2 2 1 Jプロファイルの規定範囲外である。

セキュリティ
優先度
QoSメンテナンス
アドレスマスク
SNPAマスク

5.2.3 ES-ISプロトコル推奨事項

- (a) PDUヘッダのチェックサム生成機能は実装しないことを強く推奨する。
- (b) コンフィギュレーション通知機能を実装することを強く推奨する。
- (c) ESH PDUにおいて、次のパラメタを使用しないことを強く推奨する。
 - ・チェックサムパラメタの送信
 - ・セキュリティパラメタの送受信
 - ・優先度パラメタの送受信
- (d) ISH PDUの受信時、次のパラメタを使用しないことを強く推奨する。
 - ・セキュリティパラメタ
 - ・優先度パラメタ

5.3 MPE

ITU-T勧告X.36に規定されるMPEに準拠する。

ただし、下記の要求条件を追加する。

- (a) フレーム送信時に、UIフレームの制御フィールド(X'03')の後にオプションパッドを設定する場合には、1オクテットの値X'00'とする。
- (b) フレーム受信時には、下記の動作を行うものとする。
 - UIフレームの制御フィールド(X'03')に続く1オクテットの値がX'00'の場合、そのフィールドをオプションパッドと解釈し、その次のオクテットをプロトコル識別子と解釈する。
 - UIフレームの制御フィールド(X'03')に続く1オクテットの値がX'00'以外の場合は、プロトコル識別子と解釈する。

付属書 A (参考) 参考文献

この付属書には、2章に示した標準を直接参照しただけでは得られない有用な情報が記載されている、ドキュメントへの参照を含んでいる。

N T T 技術参考資料、フレームリレーサービスのインタフェース第 1 版 (平成 6 年 6 月)

TTC 標準 JT-1555 (第 1 版)、フレームリレーベアラサービスインタワーキング

ISO/IEC TR 9577:1990, Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Protocol identification in the network layer

The Frame Relay Forum - User-To-Network Implementation Agreement (UNI), FRF.1, 1991.

The Frame Relay Forum - Multiprotocol Encapsulation Implementation Agreement, FRF.3, 1993.

RFC 1490, Multiprotocol over Frame Relay, July 1993.

パート 1 1 3 J

— P V C 管理手順に関する日本先行要求条件 —

目 次

1. 適用範囲	43
2. 参照規約	43
3. 用語の定義	43
4. 略語	43
5. 要求条件	43
5.1 静的適合性要求条件	43
5.1.1 全体にかかわる要求条件	43
5.1.2 追加の静的適合性要求条件	43
5.2 動的適合性要求条件	43
5.2.1 全体にかかわる要求条件	43
5.2.2 追加の動的適合性要求条件	43
付属書 A (参考) 参考文献	44

1. 適用範囲

このパートは、FRDN（フレームリレーデータ網）PVCコネクションの管理手順に関する要求条件を規定する。

2. 参照規約

このパートは次に示す文献の規定を含む。本標準の発行時点では、次に示す版数が有効である。このプロファイルに同意する団体は、参照規約の最新の版が自動的に適用されないことに注意すべきである。

ITU-T Recommendation X.36 - 1994, Interface between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) for public data networks providing frame relay data transmission service by dedicated circuit.

3. 用語の定義

このパートで使用する用語は、参照する基本標準（2章を参照）で定義される。

4. 略語

このパートでは、以下に示す略語を使用する。

FRDN Frame Relay Data Network

このパートで使用する他の略語は、参照する基本標準（2章を参照）で定義される。

5. 要求条件

5.1 静的適合性要求条件

5.1.1 全体にかかわる要求条件

このパートに適合する実装は、以下の要求条件を満たさなければならない。

(a) ITU-T勧告X.36に規定される静的適合性要求条件に準拠する。

(b) ITU-T勧告X.36に対する追加の要求条件は5.1.2項に準拠する。

5.1.2 追加の静的適合性要求条件

このパートに適合する実装は、状態問合せ（STATUS ENQ）メッセージの送信及び状態表示（STATUS）メッセージの受信の機能を実装することを推奨する。

5.2 動的適合性要求条件

5.2.1 全体にかかわる要求条件

このパートに適合する実装は、以下の要求条件を満たさなければならない。

(a) ITU-T勧告X.36に規定される動的適合性要求条件に準拠する。

(b) ITU-T勧告X.36に対する追加の要求条件は5.2.2項に準拠する。

5.2.2 追加の動的適合性要求条件

このパートに適合する実装は、状態問合せ（STATUS ENQ）メッセージの送信及び状態表示（STATUS）メッセージの受信を行うことを推奨する。

付属書 A (参考) 参考文献

この付属書には、2章に示した標準を直接参照しただけでは得られない有用な情報が記載されている、ドキュメントへの参照を含んでいる。

N T T 技術参考資料、フレームリレーサービスのインタフェース第 1 版 (平成 6 年 6 月)

TTC標準JT-Q933 (第 1 版)、I S D N フレームモードベアラサービスレイヤ 3 仕様

The Frame Relay Forum - User-To-Network Implementation Agreement (UNI),
FRF.1, 1991.

The Frame Relay Forum - Multiprotocol Encapsulation Implementation Agreement,
FRF.3, 1993.

パート 1 1 4 J

— DLコアに関する日本先行要求条件 —

目 次

1. 適用範囲	47
2. 参照規約	47
3. 用語の定義	47
4. 略語	47
5. 要求条件	47
5.1 静的適合性要求条件	47
5.1.1 全体にかかわる要求条件	47
5.1.2 追加の静的適合性要求条件	47
5.2 動的適合性要求条件	48
5.2.1 全体にかかわる要求条件	48
5.2.2 追加の動的適合性要求条件	48
付属書 A (参考) 参考文献	49

1. 適用範囲

このパートは、FRDN（フレームリレーデータ網）へアクセスする構成のデータリンク層のDLコアに関する要求条件を規定する。

2. 参照規約

このパートは次に示す文献の規定を含む。本標準の発行時点では、次に示す版数が有効である。このプロファイルに同意する団体は、参照規約の最新の版が自動的に適用されないことに注意すべきである。

ITU-T Recommendation X.36 - 1994, Interface between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) for public data networks providing frame relay data transmission service by dedicated circuit.

3. 用語の定義

このパートで使用する用語は、参照する基本標準（2章を参照）で定義される。

4. 略語

このパートでは、以下に示す略語を使用する。

FRDN Frame Relay Data Network

このパートで使用する他の略語は、参照する基本標準（2章を参照）で定義される。

5. 要求条件

5.1 静的適合性要求条件

5.1.1 全体にかかわる要求条件

このパートに適合する実装は、以下の要求条件を満たさなければならない。

(a) ITU-T勧告X.36の静的適合性要求条件に従っていること。

(b) ITU-T勧告X.36に対する追加の静的適合性要求条件は、5.1.2に従っていること。

5.1.2 追加の静的適合性要求条件

(a) C/Rビット

C/Rビットは、本プロファイルでは適用範囲外とする。

(b) 最大ユーザ情報長

1600オクテット以上をサポートすることを推奨する。

(c) 明示的輻輳検出及び応答

下記機能をすべて実装することを強く推奨する。

- F E C Nビットが1に設定された(複数の)フレームを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う機能。
- B E C Nビットが1に設定された(複数の)フレームを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う機能。
- C L L Mメッセージを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う機能。

5.2 動的適合性要求条件

5.2.1 全体にかかわる要求条件

このパートに適合する実装は、以下の要求条件を満たさなければならない。

- (a) ITU-T勧告X.36に規定されるプロトコル手順に従っていること。
- (b) ITU-T勧告X.36に対する追加の動的適合性要求条件は、5.2.2に従っていること。

5.2.2 追加の動的適合性要求条件

(a) 明示的輻輳検出及び応答

下記動作のうち、少なくとも一つを使用することにより、他エンドシステムとの間の両方向の輻輳制御を行うことを強く推奨する。

- F E C Nビットが1に設定された(複数の)フレームを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う動作。
- B E C Nビットが1に設定された(複数の)フレームを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う動作。
- C L L Mメッセージを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う動作。

(b) F E C N受信に対するフレームの送信制御

F E C Nビットが1に設定されたフレームを網から受信することにより輻輳制御を行う場合、下記の方法でフレームの送信制御を行うことを推奨する。

- 網からの輻輳通知をトランスポート層に通知し、輻輳発生方向のクレジットを削減し、その結果のクレジット値をA K T P D Uにより、相手側トランスポートエンティティに通知する。
ただし、D L コアからトランスポート層への輻輳通知方法は、本パートの規定範囲外とする。

付属書 A (参考) 参考文献

この付属書には、2 章に示した標準を直接参照しただけでは得られない有用な情報が記載されている、ドキュメントへの参照を含んでいる。

N T T 技術参考資料、フレームリレーサービスのインタフェース第 1 版 (平成 6 年 6 月)

TTC 標準 JT-Q922 (第 1 版)、I S D N フレームモードベアラサービスレイヤ 2 仕様

TTC 標準 JT-I370 (第 1 版)、I S D N フレームモードベアラサービス輻輳マネジメント

The Frame Relay Forum - User-To-Network Implementation Agreement (UNI),
FRF.1, 1991.

The Frame Relay Forum - Multiprotocol Encapsulation Implementation Agreement,
FRF.3, 1993.

第1版 執筆作成協力者
(JS-10608-b 制定)

(敬称略)

第三部門委員会

(平成8年1月現在)

部門委員長	山本 正彦	日本電気(株)		
副部門委員長	吉田 慎一郎	日本電信電話(株)		
副部門委員長	森 淳	沖電気工業(株)		
委員	佐山 俊哉	国際電信電話(株)		
"	大貫 雅史	NTT 移動通信網(株)		
"	水谷 賢司	エヌ・ティ・ティ・データ通信(株)		
"	高橋 秀公	住友電気工業(株)		
"	黒部 紘之	日本アイ・ビー・エム(株)		
"	山中 一郎	日本モトローラ(株)		
"	青山 滋	三菱電機(株)		
"	西田 文太郎	株リコー		
"	蟻川 義男	東京電力(株)		
"	藤本 寛	日本情報通信コンサルティング(株)		
"	古閑 久夫	日本電信電話(株)	(第一専門委員会)	専門委員長
"	藪 幸一郎	株東芝	(第一専門委員会)	副専門委員長
"	秋山 滋	富士通(株)	(第一専門委員会)	副専門委員長
"	天田 栄一	株日立製作所	(第二専門委員会)	専門委員長
"	小澤 和幸	日本電信電話(株)	(第二専門委員会)	副専門委員長

第三部門委員会第二専門委員会

専門委員長	天田 栄一	株日立製作所			
副専門委員長	小澤 和幸	日本電信電話(株)			
委員	吉田 哲	国際電信電話(株)	委員	宮川 徳一	日本無線(株)
"	後藤 俊彦	東京通信ネットワーク(株)	"	山中 一郎	日本モトローラ(株)
"	日森 敏泰	日本電信電話(株)	"	木下 佳代	株日立製作所
"	小澤 隆一	エヌ・ティ・ティ・データ通信(株)	"	大西 洋也	株フジクラ
"	小川 剛	アンリツ(株)	"	小沢 祐治	富士ゼロックス(株)
"	角田 靖夫	岩崎通信機(株)	"	阿部 雅俊	富士通(株)
"	谷島 良之	電気工業(株)	"	榎島 和紀	古河電気工業(株)
"	明星 俊彦	キヤノン(株)	"	森 孝志	松下通信工業(株)
"	渡辺 邦仁	国際電気(株)	"	佐藤 浩之	三菱電機(株)
"	西田 正樹	シャープ(株)	"	若杉 直樹	株リコー
"	吉田 勇	新日本製鐵(株)	"	水野 康尚	エヌ・ティ・ティ・ソフトウェア(株)
"	是川 則雄	住友電気工業(株)	"	荻野 友幸	東京電力(株)
"	関 豊	株東芝	"	円谷 裕美	日本情報通信コンサルティング(株)
"	坂本 秀紀	日本電気(株)	"	西野 哲男	富士通(株)
"	坂本 篤	日本ビクター(株)			

第三部門委員会第二専門委員会 JS-10608-a の制定 検討グループ

日森 敏泰	日本電信電話(株)
西田 正樹	シャープ(株)
佐藤 浩之	三菱電機(株)
関 豊	株東芝

TTC事務局

川村 弘 (第3技術部)

第四部門委員会

(平成7年9月1日現在)

部門委員長	齋藤 幸男	日本電信電話(株)	
副部門委員長	長尾 朋	国際電信電話(株)	
副部門委員長	渡辺 芳明	日本アイ・ビー・エム(株)	
委員	須川 毅	住友電気工業(株)	
"	堀 潔洋	(株)東芝	
"	山口 晋五	(株)リコー	
"	菅野 昌志	松下電器産業(株)	
"	羽柴 善安	東京電力(株)	
"	鷹司 尚武	(第一専門委員会	専門委員長)
"	伊藤 均	(第一専門委員会	副専門委員長)
"	山田 満	(第二専門委員会	専門委員長)
"	松本 充司	(第二専門委員会	副専門委員長)
"	藤野 博文	(第二専門委員会	副専門委員長)
"	大橋 康	(第三専門委員会	専門委員長)
"	青山 敬	(第三専門委員会	副専門委員長)
"	千田 昇一	(オブジェクトコード特別専門委員会	専門委員長)
"	岩本 裕司	(オブジェクトコード特別専門委員会	副専門委員長)

第四部門委員会第一専門委員会

専門委員長	鷹司 尚武	日本電気(株)			
副専門委員長	伊藤 均	富士通(株)			
委員	青木 俊行	国際電信電話(株)	委員	荻野 啓	(株)日立製作所
"	稲田 隆一	(株)日本サテライトシステムズ	"	細田 雅明	富士通(株)
"	丹羽 正邦	日本テレコム(株)	"	西山 卓男	松下電器産業(株)
"	山下 彰	日本電信電話(株)	"	妹尾 尚一郎	三菱電機(株)
"	網野 順	(株)インテック	"	岩波 道昭	明星電気(株)
"	倉持 祐一	(株)NTT PC コミュニケーションズ	"	山田 俊明	(株)リコー
"	牟田 総男	岩崎通信機(株)	"	高田 俊文	(株)アルファシステムズ
"	森福 茂	沖電気工業(株)	"	荒井 靖弘	日本情報通信コンサルティング(株)
"	中川 和三	住友電気工業(株)	"	魚住 一貴	(株)エヌ・ケー・エクサ
"	片山 泰子	(株)東芝	"	平林 啓一	(株)エス・エム・エル
"	法橋 和昌	日本アイ・ビー・エム(株)	"	寺本 昌弘	日本電信電話(株)
"	吉川 康司	日本電気(株)	"	辻 隆夫	日本電信電話(株)
"	若島 教英	日本無線(株)	"	水原 登	(株)日立製作所
"	金子 勲	日本ユニシス(株)			

第四部門委員会第一専門委員会SWG2

リーダー	寺本 昌弘	日本電信電話(株)
委員	新木 由美子	沖電気工業(株)
"	染谷 一成	日本電気(株)
"	秋山 秀洋	(株)日立製作所
"	森 教子	富士通(株)
前委員	楠田 哲也	エヌ・ティ・ティ・データ通信(株)

TTC事務局

近藤 康生 (第4技術部)

(財) 情報処理相互運用技術協会

WAN 専門委員会

高橋 修	日本電信電話(株)	梅田 伸明	エヌ・ティ・ティ・データ通信(株)
吉田 篤正	日本電気(株)	鹿志村秀昭	日本アイ・ビー・エム(株)
中島 巳範	日本ユニシス(株)	須田 武彦	(株)日立製作所
池田 雅人	沖電気工業(株)	竹本 実	シャープ(株)
木本 智久	住友電気工業(株)	金井 博	(株)日立製作所
山形 浩	(株)東芝	板尾 実	三菱電機(株)
中嶋 正樹	富士通(株)		

LAN 専門委員会

和田 豊	住友電気工業(株)	石川 智章	日本ユニシス(株)
中川 達実	沖電気工業(株)	迫田 博幸	日立コンピュータエンジニアリング(株)
塚本 昌彦	シャープ(株)	津島 均	富士ゼロックス(株)
清水 浩行	住友電気工業(株)	菊田 ルミ子	富士通(株)
佐藤 秀雄	(株)東芝	渡辺 善規	松下電器産業(株)
廣瀬 直樹	日本アイ・ビー・エム(株)	三浦 真司	三菱電機(株)
吉井 孝伸	日本電気(株)	中村 真	古河電気工業(株)
坂 恭輔	日本電信電話(株)		

JS-10608-b補遺
フレームリレーデータ網(FRDN) / PVCの
エンドシステム用プロファイルの解説

第1版

1995年11月28日制定

社団法人
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

フレームリレーデータ網(FRDN) / PVCのエンドシステム用プロファイルの補遺

< 参考 >

1 . 目的

本補遺は、標準 JS - 10608 - b で規定される TA 6 1 2 2 1 J プロファイルの参照標準ならびに規定内容に対して解説し、プロファイルの理解を助ける目的で作成されたものである。

なお、本補遺は、(財)情報処理相互運用技術協会 (INTAP) と共同で作成したため、維持管理上、ドキュメントは可能な限り共通化されている。

2 . 規定範囲

プロファイルの参照標準ならびに規定内容に対する解説は、必ずしも特定プロファイルに対してのみ有効な解説ではなく、今後開発される可能性のある他のプロファイルに対しても有効である。このため、本補遺では、TA 6 1 2 2 1 J プロファイルに対する解説のみならず、他の TA 系プロファイル (本補遺発行時点では、INTAP にのみ存在する) に対する解説も含んでいる。

3 . 改版の履歴

版数	発行日	改版 内容	対応する T T C 標準			
			番 号	名 称	発行年度	版数
第 1 版	平成 7 年 11月28日	制定	JS-10608-b	フレームリレーデータ網(FRDN)/PVCのエンドシステム用プロファイル - コネクションレス型ネットワークサービス上のコネクション型トランスポートサービス -	1995	1

目 次

[LAN・WAN共通]	3
[WAN共通]	47
[フレームリレー]	61

L A N · W A N 共通

LAN・WAN共通 目次

1. 概要	5
1.1 目的	5
1.2 標準化状況	5
1.2.1 基本標準	5
1.2.2 国際標準プロファイル	5
1.3 TAJプロファイルの位置付け	6
1.4 用語	7
2. トランスポート層	8
2.1 プロトコル手順要素	8
2.2 プロトコルの詳細	11
2.3 パラメタ値	13
2.4 標準内の相互接続性	15
2.5 ISPとの整合性	15
2.6 PDUフォーマット	15
2.7 実装上の留意事項	31
2.7.1 受信確認済のTPDUの処置	31
2.7.2 AK TPDUの送信タイミング	32
2.7.3 輻輳制御	32
3. ネットワーク層	33
3.1 コネクションレス型ネットワークプロトコル	33
3.1.1 プロトコル手順要素	33
3.1.2 プロトコルの詳細	37
3.1.3 パラメタ値	39
3.1.4 標準内の相互接続性	39
3.1.5 ISPとの整合性	39
3.1.6 PDUフォーマット	40
3.1.7 実装上の留意事項	45
3.2 ES-ISプロトコル	46
3.3 ネットワークアドレス	46

1. 概要

1.1 目的

このLAN・WAN共通解説部は、T A Jプロファイルのうちサブネットワークに依存しない要求条件で、LAN及びWANに共通のトランスポート層、ネットワーク層についての標準を解説対象とする。

これらの規定事項は、おもにパート1及びパート1 Jに記述されている。

1.2 標準化状況

1.2.1 基本標準

O S I環境におけるO S I下位層関連のI S O規格、J I S規格を次に示す。

(1) トランスポート層

I S O規格：

トランスポートサービス定義	I S O 8 0 7 2
トランスポートプロトコル仕様	I S O 8 0 7 3
コネクションレス型ネットワークサービス上 でのトランスポートクラス4動作 実装機能適合表	I S O 8 0 7 3 / A d d 2 I S O 8 0 7 3 / A d d 3
技術正誤表	I S O 8 0 7 3 / C o r 1 ~ C o r 5

J I S規格：

トランスポートサービス定義	J I S X 5 1 0 8
トランスポートプロトコル仕様	J I S X 5 1 0 9

(2) ネットワーク層

I S O規格：

コネクションレス型ネットワークサービス定義	I S O 8 3 4 8 I S O 8 3 4 8 / A d d 1 I S O 8 3 4 8 / A d d 2
コネクションレス型ネットワークプロトコル	I S O 8 4 7 3

1.2.2 国際標準プロファイル

コネクションレス型ネットワーク上のコネクション型トランスポートサービスを規定する国際標準プロファイルI S P 1 0 6 0 8 - 1は国際標準となっている。

1.3 TAJプロファイルの位置付け

図1.3にネットワーク全体の中でのTAJプロファイルの位置付けを示す。

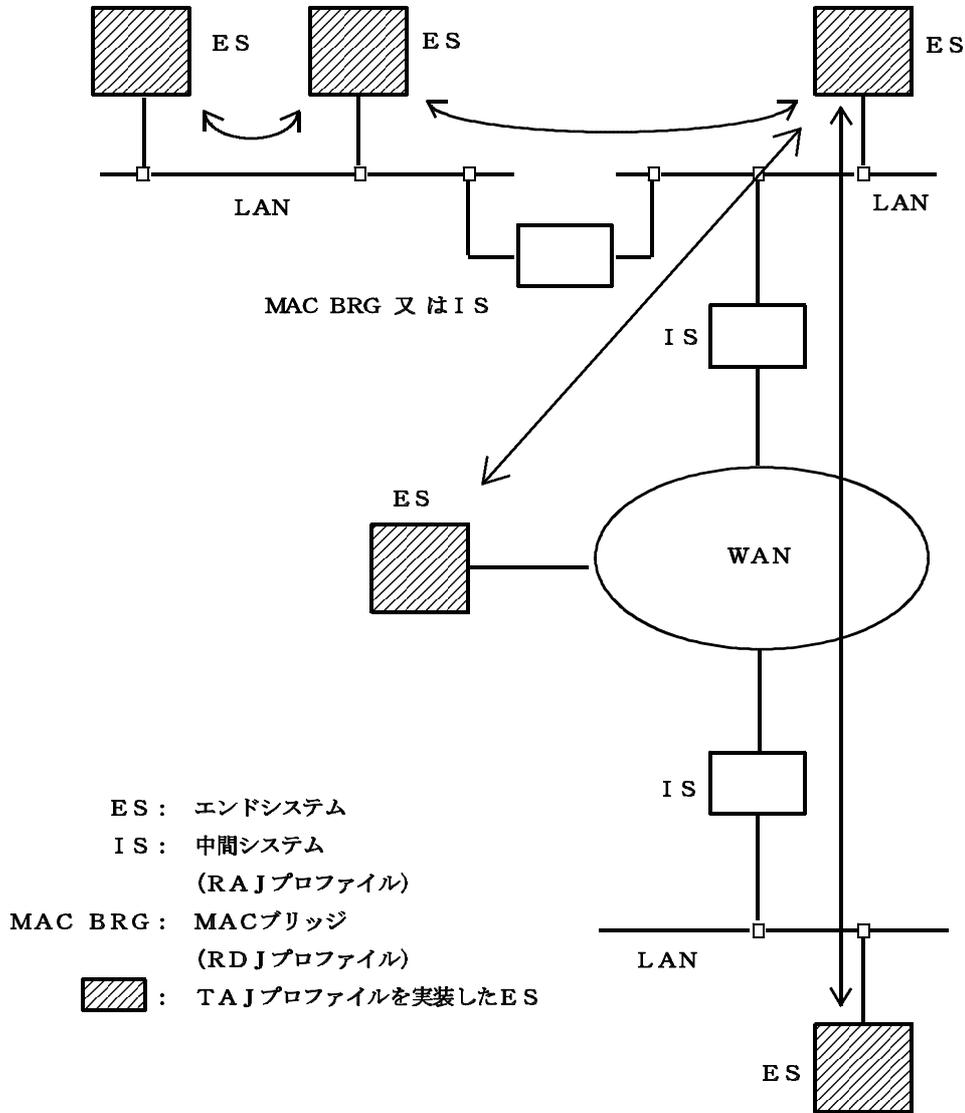


図1.3 プロファイルの位置付け

1.4 用語

E S : End System エンドシステム

I S : Intermediate System 中間システム

L A N : Local Area Network ローカルエリアネットワーク

W A N : Wide Area Network 広域ネットワーク

I S P : International Standardized Profile 国際標準プロファイル
I S O / I E C / J T C 1 で作成されている実装規約の国際標準

P I C S : Protocol Implementation Conformance Statement プロトコル実装適合
性記述

I P R L : I S P I C S Requirements List ISPICS要求リスト

2. トランスポート層

OSI参照モデルにおけるトランスポート層は、セッション層に対して透過的なデータ転送機能を提供し、エンドシステム間で動作する。

T A Jプロファイルでは、コネクションレス型ネットワークサービス上でのトランスポート層のプロトコルとしてクラス4を採用する。トランスポート層のクラス4は、誤り検出回復クラスとして、主として次の制御を行う。

- (1) 輻輳を避けるための明示的フロー制御機能を提供する。
- (2) ネットワーク層の障害からの回復機能を提供する。
- (3) ネットワーク層の提供するサービス品質の結果として生ずる誤りを検出し回復する機能を提供する。

2.1 プロトコル手順要素

プロトコル手順要素選択の考え方を示す。

2.1.1 拡張フォーマット

拡張フォーマットの実装及び使用は任意であるが、実装及び使用を強く推奨した。

- 理由 -

拡張フォーマットの使用により、シーケンス、レファレンス番号の凍結による通信停止の確率を著しく低下させることができる。故に、ネットワークのスループットを向上させるために、拡張フォーマットを使用することを強く推奨した。

2.1.2 チェックサム

チェックサム不使用機能は実装必須、使用任意とし、C R T P D Uでのチェックサム不使用の選択及びC C T P D Uでのチェックサム不使用の応答及び受諾を強く推奨した。

- 理由 -

不使用を推奨するのは、L A N等では伝送品質が良いためトランスポート層以下の層で誤りが生じる確率は低く、またデータリンク層にはエラー検出機能があり、その見逃し誤り率も低いため、システムとしてトランスポート層のチェックサムは過剰な検査機能となっているからである。

2.1.3 T P D U長

基本標準ではT P D U長パラメタの送信機能の実装及び使用は任意となっている。さらにT A Jプロファイルでは、この機能を実装することを強く推奨した。

- 理由 -

T P D U長パラメタを送信しない場合、省略時値の128オクテットが、常に使用されることになり、ネットワークのスループットの低下を招く恐れがある。このためこの機能の実装を強く推奨した。

2.1.4 バージョン番号

バージョン番号パラメタの送信機能を実装及び使用しないことを強く推奨した。送信する場合はパラメタ値を“ 1 ”に設定することとし、1 以外を設定した C R T P D U は規定範囲外とした。

ただしバージョン番号は、受信時には使用しないことが望ましい。

- 理由 -

T A J プロファイルは、バージョン“ 1 ”のみを規定対象としているため、バージョン番号は必要なく、このパラメタの欠落により相互接続性は失われない。また、バージョン番号パラメタの受信時は、このパラメタの存在により相互接続性が失われることがないよう、このパラメタを使用しないことが望ましい。

2.1.5 セキュリティ

T A プロファイルでは、C R T P D U 及び C C T P D U において、セキュリティパラメタの送信機能、受信機能の実装及び使用は規定範囲外となっている。

さらに T A J プロファイルでは、このパラメタを送信しないこと、及び受信時は使用しないことを強く推奨した。

- 理由 -

基本標準において、プロテクションを提供する機構は明確でない。

また、このパラメタの解釈は利用者定義とされている。これは、システム運用以前に相互にパラメタの解釈についての合意が必要であるが、確かな合意がなければ相互接続性の妨げとなる恐れがある。このため、このパラメタを含む T P D U を受信したときは使用しないことを強く推奨した。

2.1.6 サービス品質維持：QoS

T A プロファイルでは、QoS パラメタ（スループット、見逃し誤り率、優先度、伝送遅延）について、送信機能、受信機能の実装及び使用は規定範囲外となっている。

さらに T A J プロファイルでは、このパラメタを送信しないこと、及び受信時は使用しないことを強く推奨した。

- 理由 -

(1) これらの QoS を要求するトランスポートサービス利用者が現在はない。

(2) これらの QoS を提供する機構が明確でない。

2.1.7 D R T P D U の切断付加情報

T A プロファイルでは、D R T P D U の切断付加情報は実装任意、使用は規定範囲外とした。

さらに T A J プロファイルでは、このパラメタを送信しないこと、及び受信時は使用しないことを強く推奨した。

- 理由 -

D R T P D U 内の切断付加情報については、必要性が明確でないことによる。

2.1.8 ER T P D Uの不正T P D Uフィールド

ER T P D Uの不正T P D Uフィールドは送信機能、受信機能の実装及び使用は任意となっている。ただし受信時は、このパラメタの存在によりER T P D Uを廃棄すべきではない。

- 理由 -

相互接続に影響しないため任意としているが、実装していないシステムはこのパラメタの存在のためにER T P D Uを廃棄する必要はない。

2.1.9 監視時間タイマ2 : T S 2

T S 2 タイマの実装及び使用は任意である。

- 理由 -

C L N S上のクラス4では、ER T P D U送出時、T S 2 タイマを使用しなくても、無活動監視タイマ(I)のタイムアウトによりトランスポートコネクションの解放が可能であり、T S 2 タイマの有無は、相互接続に影響しないため基本標準通り任意である。

2.2 プロトコルの詳細

2.2.1 チェックサム

コネクション確立動作開始から確立動作終了までの間におけるチェックサムパラメタの扱い（特にチェックサムパラメタのTPDUへの付与、及び受信時の処理）については、基本標準で明示されていない。この間のチェックサムパラメタの扱いに相違が生じると次のような要因により相互接続性を損なう。

- a) 正常にやりとりされるはずの3ハンドシェイクに使用されるTPDUを受け付けなくなる。
- b) 異常終了するために使用されるDR TPDUを受け付けなくなる。

そこで、T A Jプロファイルとしてのコネクション確立前(1)におけるチェックサムパラメタの扱いに関する基本標準の解釈を次に示す。

ただし、a)に関係する解釈（CR、CC TPDUのチェックサムパラメタの付与、受信処理）は、INTAPのOSI下位層T A J実装規約（V2.0）を実装したシステムとの相互接続性を維持するために必須となる。

(1) チェックサムパラメタの付加

コネクション確立前(1)におけるチェックサムパラメタの付加/不付加は、次のように決定される。

- ・送信するTPDUがCR TPDUのとき
チェックサムパラメタを付加する。
- ・送信するTPDUがCC TPDUのとき
自局トランスポートエンティティがチェックサムの使用を選択するときは付加し、不使用を選択するときは付加しない。
- ・送信するTPDUがCR TPDU、CC TPDU以外のとき
CR TPDU、CC TPDUを送信する前は、チェックサムパラメタを付加する。
CR TPDU、CC TPDUを送信した後は、自局トランスポートエンティティがチェックサムの使用を選択（要求）するときはチェックサムパラメタを付加し、不使用を選択するときは付加しない。

(2) チェックサムパラメタの受信

コネクション確立前(1)における、TPDU受信時のチェックサムパラメタの取扱いは次のようになる。

- ・受信したTPDUがCR TPDUのとき
チェックサムパラメタを処理する。チェックサムパラメタがないものは
プロトコル誤りである。
- ・受信したTPDUがCR TPDU以外のとき
起動側：チェックサムパラメタがあるときは、チェックサムパラメタを
正しく処理し、チェックサムパラメタがない場合でもTPDU
をプロトコル誤りとせず受信する。
応答側：CC TPDU送信後に最初に受信されるDT、ED、AK T
PDUはCC TPDUで返答した選択値にしたがったもので
ないときはプロトコル誤りである。これ以外の場合は起動側の
処理と同じである。

注:(1) ここでの「コネクション確立前」の定義は以下の通り。

起動側：CC TPDUを受信するまで

応答側：CC TPDUを送信後、CC TPDUの受信確認としての
DT、ED、AK TPDUを受信するまで

2.2.2 プロトコル誤りの扱い

プロトコル誤りが発生した場合、特にことわらない限り、ER TPDUを送信
することが望ましい。

- 理由 -

プロトコル誤り時の処理は、次の3通りがある。

無視する。

DR TPDUを送信する。

ER TPDUを送信する。

上記のうち、誤り回復動作をすみやかに開始することが可能で、かつ、誤りに
関する情報を転送することができる が最も望ましい。

2.3 パラメタ値

タイマ、カウンタで値を可変に実装すべきものについて、その理由と参考値について述べる。

(a) T 1 : 自局再送時間

基本標準より、T 1 の値はつぎのように計算される。

$$T 1 = E r l + E l r + A r + X$$

E r l : 自局から相手局への最大伝送遅延の期待値

E l r : 相手局から自局への最大伝送遅延の期待値

A r : 相手局確認時間

X : 自局での T P D U の処理時間

この値は T P D U を再送するために用いられるタイムアウト値であり、正常な T P D U の送信とその受信確認は、この時間内に終了することを保証する。上式の E r l、E l r はネットワークの伝送速度、E S 間で N P D U の中継に介在する中間システムの数とその処理速度に依存している。T 1 の値がその接続が張られている E S 間のネットワークに対して小さすぎると、正常な T P D U 送信と受信確認の交信が行われていたとしても不必要な T P D U の再送が発生してしまい、場合によっては接続確立もできなくなってしまう。したがって、T 1 値を可変に設定できることを必須とした。

(b) N : 最大送信回数

この値は T P D U の最大再送回数を定義しており、ネットワークサービスの信頼性に依存する。信頼性の高いネットワークサービス上では、数回の T P D U を再送しても、その T P D U を相手局トランスポートエンティティが受信したことを確認する T P D U の受信がなければ、そのネットワークサービスになんらかの障害が発生したとして再送を終了できるが、信頼性の低いネットワークサービス上ではより以上の再送を必要とする。信頼性の低いネットワークに対して十分な回数の再送を可能にするため、N の値を可変に設定できることを必須とした。

- (c) L : レファレンスとシーケンス番号の制限値
基本標準より、Lの値はつぎのように計算される。

$$L = Mrl + Mir + Ar + R$$

Mrl : 自局から相手局へのNSDU持続時間
Mir : 相手局から自局へのNSDU持続時間
Ar : 相手局確認時間
X : 持続時間

この値はトランスポートコネクションに割り当てられるレファレンス番号と転送データに割り当てられるシーケンス番号を、異なるコネクションやデータに重複して割り当てられることを防ぐために設けるタイムアウト値である。しかし、上式を計算すると余りに大きな値になり、普通フォーマットでトランスポートコネクションを確立するとシーケンス番号が枯渇してデータ送受信の障害となる。実際、信頼性の高いネットワークサービスを使用する場合にはNSDUの持続時間は最大伝送遅延程度の値に設定しても問題がないため、T A Jプロファイルにおいては、滞りないデータ転送のためにこの値を可変に設定できることを必須とした。

- (d) I : 無活動時間
基本標準の注として

$$I = 2 * [N * \max (T 1 , W)]$$

N : 最大送信回数
T 1 : 自局再送時間
W : ウィンドウ時間

である。無活動時間はネットワークサービス、相手局トランスポートエンティティの障害によるトランスポートコネクションの切断を検知するために使用する。上式のN、T 1、Wはすべて可変に設定できることが必須となっているため、これに対応するために無活動時間も可変に設定できることを必須とした。

- (e) W : ウィンドウ時間
トランスポートコネクションが持続していることを確認するためにウィンドウ時間は設けられるが、この値は(d)の無活動時間に影響を与え得る。したがって可変に設定できることを必須とした。

2.4 標準内の相互接続性

オプション機能の使用に関し、T A J プロファイルに基づくシステム間での相互接続性は次のように保証される。

(1) 連結及び分離

分離機能は必須で、連結された T P D U を受信する機能を有するので、連結及び分離に関して相互接続可能である。

(2) サブシーケンス番号

サブシーケンス番号の受信機能は必須であるので、サブシーケンス番号の使用に関し、相互接続性は保たれる。

2.5 I S P との整合性

トランスポート層の機能選択に関して、I S P - T A プロファイルと T A J プロファイルとの相違はない。

2.6 P D U フォーマット

T A J プロファイルで使用する T P D U について、その送信側の符号化形式を示す。

C R T P D U (接 続 要 求)

C C T P D U (接 続 確 認)

D R T P D U (切 断 要 求)

D C T P D U (切 断 確 認)

D T T P D U (デ ー タ 転 送)

E D T P D U (優 先 デ ー タ 転 送)

A K T P D U (デ ー タ 確 認)

E A T P D U (優 先 デ ー タ 確 認)

E R T P D U (誤 り 通 知)

符号化形式内の各ビットについて、値が固定であるか確定しているものについてはその値 (0 又は 1) を示し、それ以外の場合は「 * 」もしくは「 x 」で示すか、ビットごとの表示を省略した。

2.6.1 C R T P D U

(1) L I 及び固定部

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	L I (ヘッダ長(p) - 1)								
2	C R 1 1 1 0				C D T * * * *				
3	D S T - R E F 0 0 0 0 0 0 0 0								
4	0 0 0 0 0 0 0 0								
5	S R C - R E F * * * * * * * *								
6	* * * * * * * *								
7	クラス 0 1 0 0				オプション 0 0 * x				
8	可変部								
p+1	利用者データ								

クラス

ビット8~5 : クラス4 (値は0100)

オプション

ビット2 : 普通フォーマットの使用 (値は0)

拡張フォーマットの使用 (値は1)

ビット1 : 適用外

x : 設定任意

(2) 可変部

可変部に設定されるパラメタの順序は任意である。

(a) T - S E L

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	パラメタコード 1 1 0 0 0 0 0 1								
2	パラメタ長 (n)								
3	発呼側 T S A P - I D * * * * * * * *								
n+2	* * * * * * * *								

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	パラメタコード 1 1 0 0 0 0 1 0								
2	パラメタ長 (n)								
3	着呼側 T S A P - I D * * * * * * * *								
n+2	* * * * * * * *								

このパラメタはトランスポートセクタを示し、0~32オクテットのバイナリ値とする。

(b) T P D U 長

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
オクテット								
1	パラメタコード							
	1	1	0	0	0	0	0	0
2	パラメタ長							
	0	0	0	0	0	0	0	1
3	T P D U 長							
	*	*	*	*	*	*	*	*

T P D U 長

- 0000 1101 = 8192 オクテット
- 0000 1100 = 4096 オクテット
- 0000 1011 = 2048 オクテット
- 0000 1010 = 1024 オクテット
- 0000 1001 = 512 オクテット
- 0000 1000 = 256 オクテット
- 0000 0111 = 128 オクテット

このパラメタは省略可能であり、デフォルト値は「0000 0111(128オクテット)」である。

(c) チェックサム

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
オクテット								
1	パラメタコード							
	1	1	0	0	0	0	1	1
2	パラメタ長							
	0	0	0	0	0	0	1	0
3	チェックサム							
	*	*	*	*	*	*	*	*
4	* * * *							

(d) 追加オプションの選択

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
オクテット								
1	パラメタコード							
	1	1	0	0	0	1	1	0
2	パラメタ長							
	0	0	0	0	0	0	0	1
3	追加オプションの選択							
	0	0	0	0	x	x	*	*

追加オプションの選択

ビット4,3 : 適用外

x : 設定任意

ビット2 : チェックサム使用 (値は0)

チェックサム不使用 (値は1)

ビット1 : 優先データ転送サービス不使用 (値は0)

優先データ転送サービス使用 (値は1)

(e) 確認時間

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	パラメタコード	1	0	0	0	0	1	0	1
2	パラメタ長	0	0	0	0	0	0	1	0
3	最大確認時間	*	*	*	*	*	*	*	*
4		*	*	*	*	*	*	*	*

最大確認時間の値は、ミリ秒単位のバイナリ値である。

(3) 利用者データ

TS 利用者が要求した場合、利用者データを付加する。1 ~ 32 オクテットの範囲内で使用する。

2.6.2 C C T P D U

(1) L I 及び固定部



(2) 可変部

可変部に設定されるパラメタの順序は任意である。

(a) T S A P - I D

C R T P D U と同一形式である。

(b) T P D U 長

C R T P D U と同一形式である。

(c) チェックサム

C R T P D U と同一形式である。

このパラメタを付加する条件については、2.2.1項を参照。

(d) 追加オプションの選択

C R T P D U と同一形式である。

(e) 確認時間

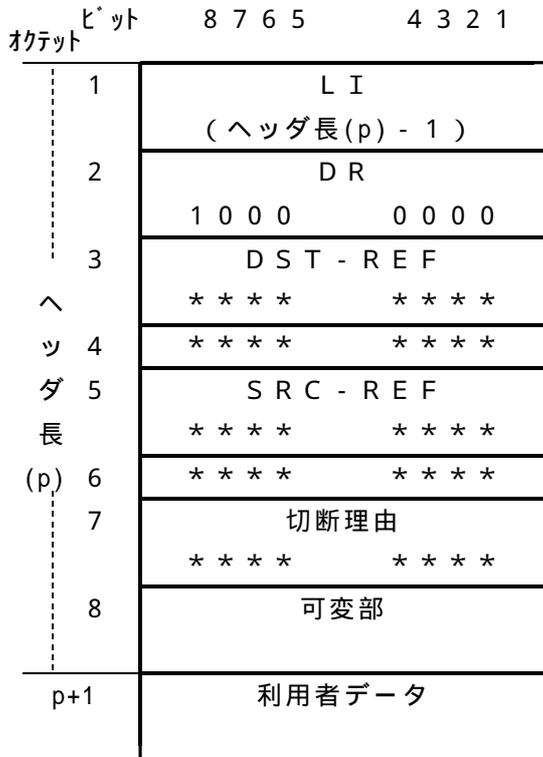
C R T P D U と同一形式である。

(3) 利用者データ

T S 利用者が要求した場合、利用者データを付加する。1 ~ 32 オクテットの範囲内で使用する。

2.6.3 DR T PDU

(1) LI及び固定部



切断理由

- 128 = セッション・エンティティが起動する正常な切断
- 129 = 接続要求時、相手局トランスポート・エンティティが輻轉
- 130 = 接続折衝の失敗(クラス4をサポートしていない)
- 131 = 同じNSAP対でのSRC-REFの重複検出
- 132 = レファレンスの不一致
- 133 = プロトコル誤り
- 135 = レファレンスのオーバーフロー
- 138 = ヘッダ又はヘッダ長の不正
- 0 = 理由は未定義
- 1 = TSAPが輻轉
- 2 = TSAPに付属するセッション・エンティティの不在
- 3 = アドレス不明

(2) 可変部

(a) チェックサム

CR T PDUと同一形式である。

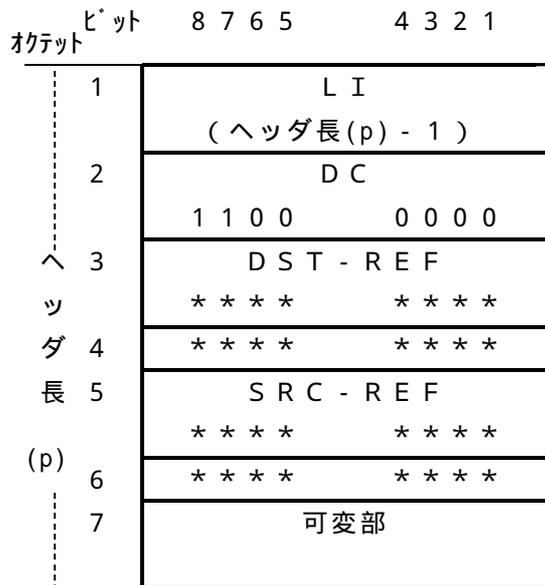
このパラメタを付加する条件については、2.2.1項を参照。

(3) 利用者データ

TS利用者が要求した場合、利用者データを付加する。1 ~ 64オクテットの範囲内で使用する。

2.6.4 DC T PDU

(1) LI及び固定部



(2) 可変部

(a) チェックサム

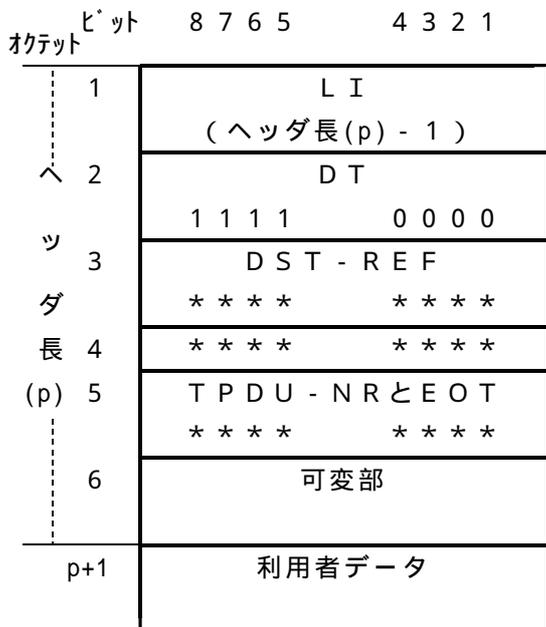
CR T PDUと同一形式である。

コネクション確立時の折衝でチェックサムの使用を選択した場合のみ使用する。

2.6.5 DT T PDU

(1) LI及び固定部

《普通フォーマット》



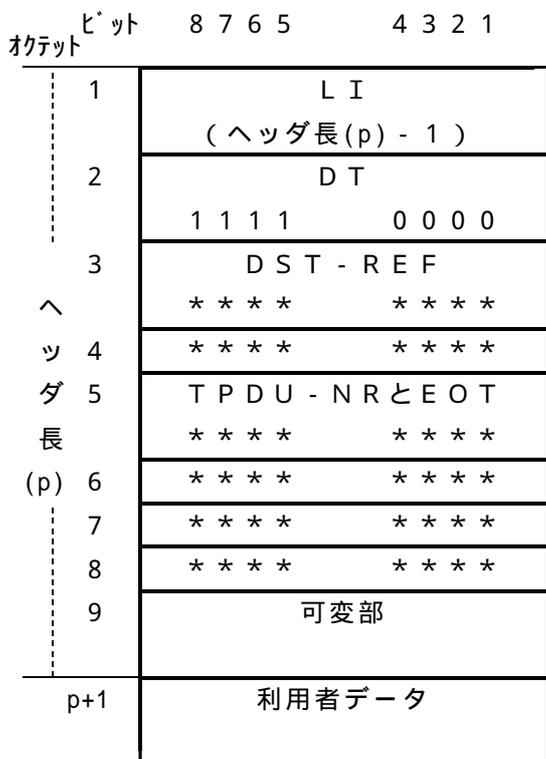
T P D U - N R (ビット7~1)

E O T

ビット8: T S D U の非終端 (値は0)

T S D U の終端 (値は1)

《拡張フォーマット》



T P D U - N R

(オクテット5のビット7~1とオクテット6,7,8)

E O T

オクテット5のビット8: T S D U の非終端 (値は0)

T S D U の終端 (値は1)

(2) 可変部

(a) チェックサム

C R T P D Uと同一形式である。

コネクション確立時の折衝でチェックサムの使用を選択した場合のみ使用する。

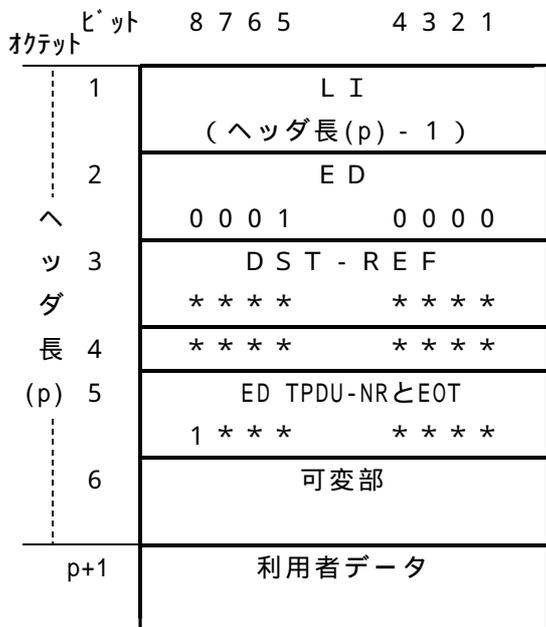
(3) 利用者データ

利用者データの長さは、コネクション確立時に折衝した最大T P D U長からヘッダ長を引いたオクテット数を超えてはならない。

2.6.6 E D T P D U

(1) L I 及び固定部

《普通フォーマット》

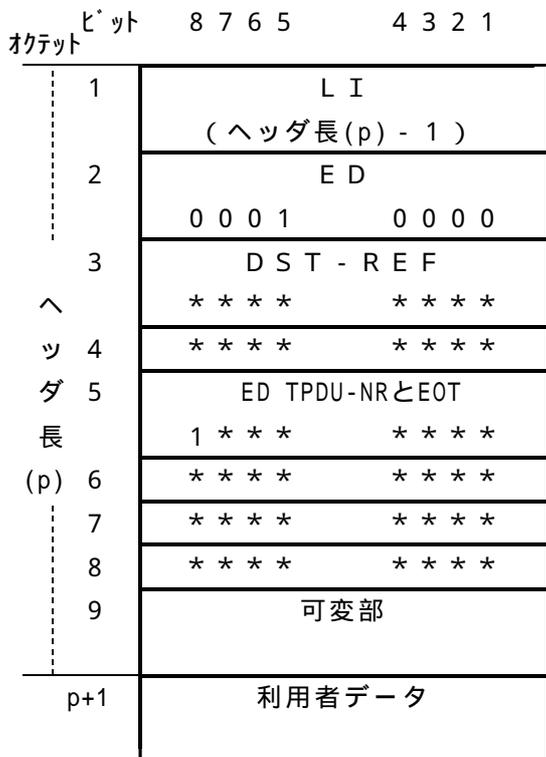


E D T P D U - N R (ビット7~1)

E O T (ビット8)

1 = T S D U の終端

《拡張フォーマット》



E D T P D U - N R

(オクテット5のビット7~1とオクテット6,7,8)

E O T (オクテット5のビット8)

1 = T S D U の終端

(2) 可変部

(a) チェックサム

C R T P D Uと同一形式である。

コネクション確立時の折衝でチェックサムの使用を選択した場合のみ使用する。

(3) 利用者データ

利用者データは、1 ~ 16 オクテットの範囲内で使用する。

2.6.7 A K T P D U

(1) L I 及び固定部

《普通フォーマット》

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
オクテット								
1	L I (ヘッダ長(p) - 1)							
2	A K 0 1 1 0				C D T * * * *			
ヘッダ長(p)	D S T - R E F * * * * * * * *							
3	* * * * * * * *							
4	* * * * * * * *							
5	Y R - T U - N R 0 * * * * * * *							
6	可変部							

Y R - T U - N R (ビット7~1)

《拡張フォーマット》

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
オクテット								
1	L I (ヘッダ長(p) - 1)							
2	A K 0 1 1 0 0 0 0 0							
3	D S T - R E F * * * * * * * *							
ヘッダ長(p)	* * * * * * * *							
4	* * * * * * * *							
5	Y R - T U - N R 0 * * * * * * *							
6	* * * * * * * *							
7	* * * * * * * *							
8	* * * * * * * *							
9	C D T * * * * * * * *							
10	* * * * * * * *							
11	可変部							

Y R - T U - N R
(オクテット5のビット7~1とオクテット6,7,8)

(2) 可変部

(a) チェックサム

C R T P D U と同一形式である。

コネクション確立時の折衝でチェックサムの使用を選択した場合のみ使用する。

(b) サブシーケンス番号

ビット	8 7 6 5	4 3 2 1
1	パラメタコード	
	1 0 0 0	1 0 1 0
2	パラメタ長	
	0 0 0 0	0 0 1 0
3	サブシーケンス番号	
	* * * *	* * * *
4	* * * *	

このパラメタはオプションであり、デフォルト値は " 0 " である。クレジットの削減を行わない場合は、このパラメタを使用する必要はない。

(c) フロー制御確認

ビット 8 7 6 5 4 3 2 1
 オクテット

1	パラメタコード 1 0 0 0 1 1 0 0
2	パラメタ長 0 0 0 0 1 0 0 0
3	フロー制御確認 (ウィンドウ下限) 0 * * * * * * *
4	* * * * * * * *
5	* * * * * * * *
6	* * * * * * * *
7	(相手サブシーケンス) * * * * * * * *
8	* * * * * * * *
9	(相手クレジット) * * * * * * * *
10	* * * * * * * *

ウィンドウ下限

受信AK TPDUのYR-TU-NR

(普通フォーマットの場合はオクテット6のビット7~1、
 拡張フォーマットの場合はオクテット3のビット7~1及
 びオクテット4,5,6のみが意味をもつ)

相手サブシーケンス

受信AK TPDUのサブシーケンス番号(なければ
 0を設定する)

相手クレジット

受信AK TPDUのCDT

(普通フォーマットの場合はオクテット10の
 ビット4~1のみが意味をもつ)

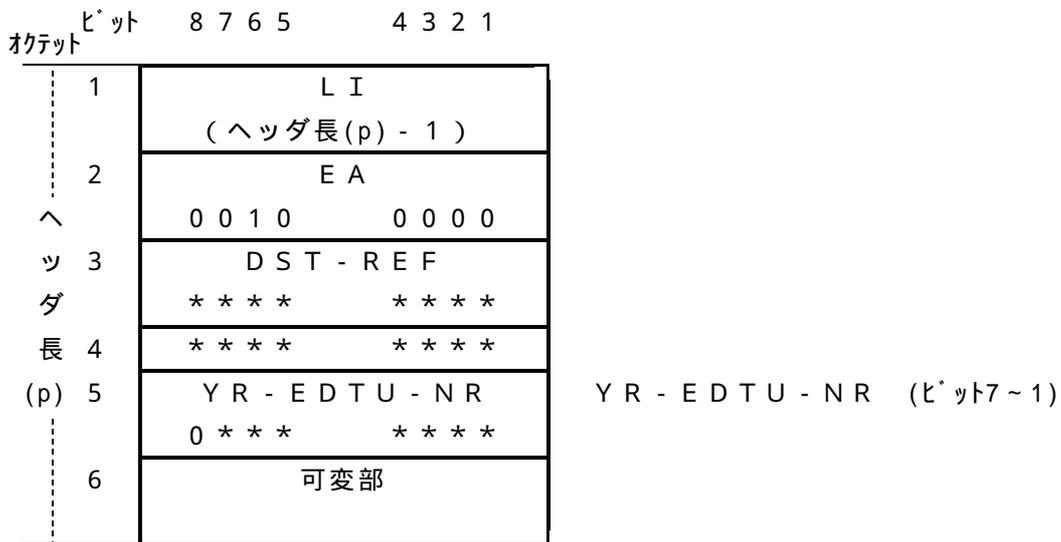
このパラメタはオプションである。次の場合に使用される。

- ・最後に受信したAK TPDUと同じYR-TU-NR、CDT、サブシーケンス番号の各パラメタ値を持ち、フロー制御確認パラメタをもたない重複AK TPDUを受信した場合。
- ・ウィンドウ上限とウィンドウ下限が同じ時に、ウィンドウ上限を増加させるがウィンドウ下限を増加させないAK TPDUを受信した場合。
- ・クレジットの削減が行われた後、ウィンドウ上限を増加させるがウィンドウ下限を増加させないAK TPDUを受信し、それまでのウィンドウ上限の最大値よりもウィンドウ下限が小さい場合。

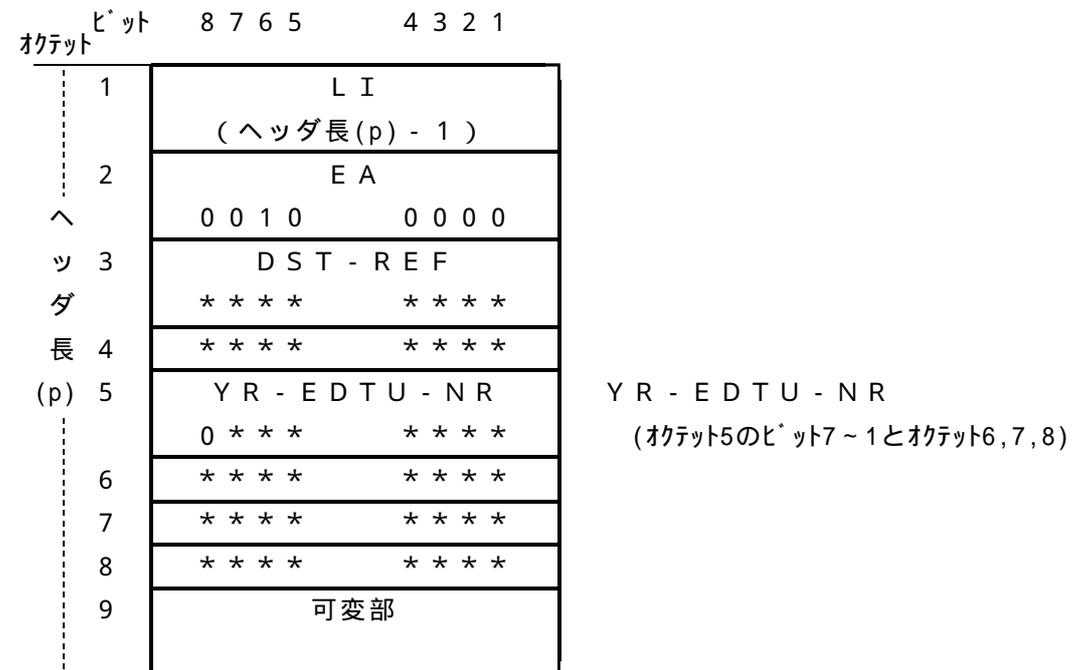
2.6.8 E A T P D U

(1) L I 及び固定部

《普通フォーマット》



《拡張フォーマット》



(2) 可変部

(a) チェックサム

CR T P D U と同一形式である。

コネクション確立時の折衝でチェックサムの使用を選択した場合のみ使用する。

2.6.9 ER T P D U

(1) L I 及び固定部

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1	
ヘッダ長 (p)	1	L I (ヘッダ長(p) - 1)							
	2	E A 0 1 1 1 0 0 0 0							
	3	D S T - R E F * * * * * * * *							
	4	* * * * * * * *							
	5	拒否原因 * * * * * * * *							
	6	可変部							

拒否原因

- 0000 0000 = 理由は特定不可能
- 0000 0001 = 不正パラメタコード
- 0000 0010 = 不正 T P D U タイプ
- 0000 0011 = 不正パラメタ値

(2) 可変部

(a) 不正 T P D U

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1	
ヘッダ長 (n)	1	パラメタコード 1 1 0 0 0 0 0 1							
	2	パラメタ長 (n)							
	3	不正 T P D U							
	n + 2								

不正 T P D U

拒否した T P D U のヘッダの、拒否した原因となったオクテットまでのビットパターン

(b) チェックサム

CR T P D U と同一形式である。

コネクション確立時の折衝でチェックサムの使用を選択した場合のみ使用する。

2.7 実装上の留意事項

2.7.1 受信確認済のTPDUの処置

AK TPDU又はEA TPDUの送信によりDT TPDU又はED TPDUの受信確認を行った場合、トランスポートエンティティはTS利用者に対し、DT TPDU又はED TPDUに対応するT_DATA指示及びT_EXPEDITED_DATA指示をすみやかに通知する必要がある。

- 理由 -

AK TPDU又はEA TPDUを受信した相手トランスポートエンティティは直ちにDR TPDUを送信する可能性がある。この場合、TS利用者に受信確認を行ったTPDUに対する指示が通知されないことがあり得るが(図2.7.1参照)、このようなことを極力避けるため。

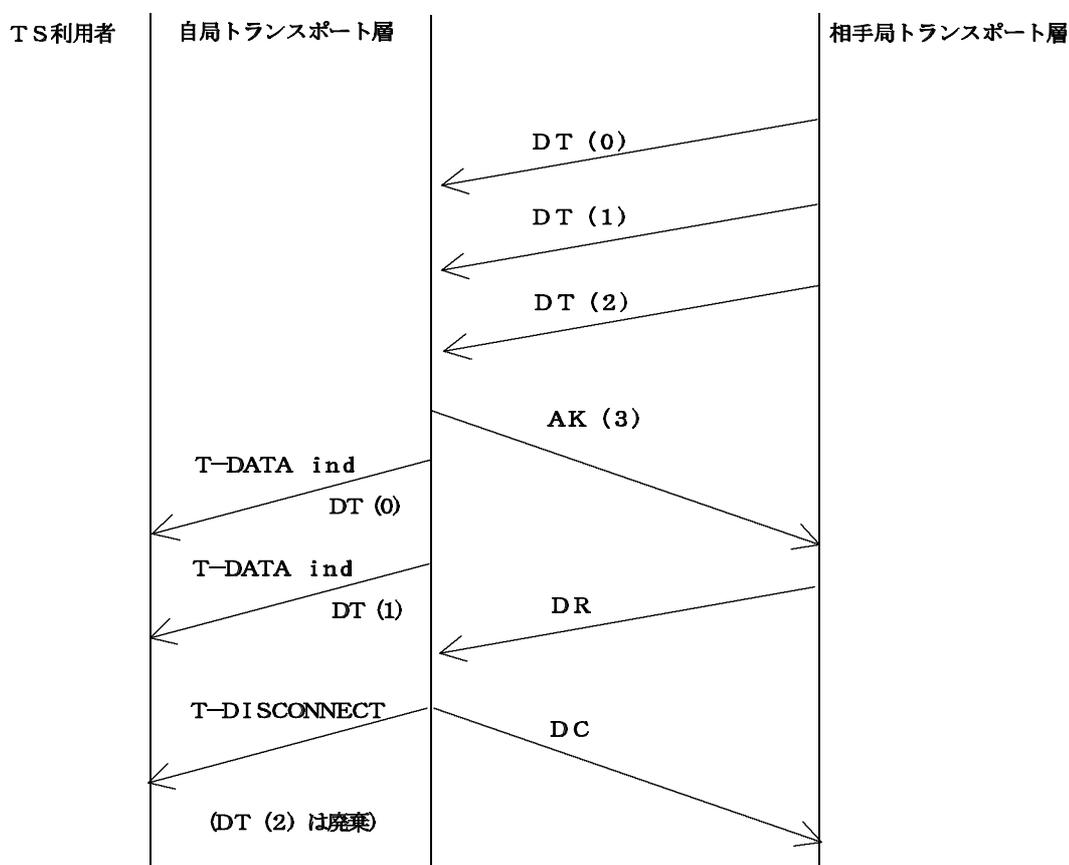


図2.7.1 トランスポート層内でデータが消失する例

2.7.2 A K T P D Uの送信タイミング

D T T P D U受信側がA K T P D Uの送信を遅らせる場合、D T T P D U送信側は、自局再送時間（T 1）の満了により再送を行うことがある。A K T P D Uを遅らせる局は、コネクション確立時に、C C T P D U及びC R T P D Uの確認時間パラメタ（A L）により、相手局に最大確認時間を通知する必要がある。通知を受けた相手局では、この値により、T 1の値を調整しなければならない。

- 理由 -

D T T P D U送信側で、D T T P D U送信後T 1以内にA K T P D UによりD T T P D Uの確認がとれることを期待してT 1を算出しているためである。

$$T 1 = E l r + A r + E r l + X$$

T 1 : 自局再送時間

E l r : 自局から相手局への最大伝送遅延の期待値

E r l : 相手局から自局への最大伝送遅延の期待値

A r : 相手局確認時間

X : 自局T P D Uの処理時間

2.7.3 輻輳制御

トランスポートエンティティ間のデータ通信中に発生する輻輳（中間システムあるいは宛先エンドシステムにおける輻輳）に対し、フロー制御機能や再送時間の調整により、データフローを制御し、輻輳を抑制することができる。

動作例を表2.7.3に示す。

表2.7.3 輻輳制御

トランスポート層で発生する事象	主な原因	輻輳に対する有効なトランスポートエンティティの動作例
再送タイマの連続したタイムアウト	1) 相手局あるいは自局の障害 2) 伝送品質の劣化 3) 中間システムにおける輻輳 4) 相手局における輻輳	タイムアウトが発生したトランスポートコネクションに対応する自局再送時間(T1)を増大。
N-UNITDATA指示に伴った輻輳通知	中間システムにおける輻輳	N-UNITDATA指示に対応するトランスポートコネクションについて、クレジット削減を行う。 (例えば、クレジット値 " 1 ")

3. ネットワーク層

OSI参照モデルにおけるネットワーク層は、異なるサブネットワーク間を相互に接続する役割を持つと定義されている。

ネットワーク層がトランスポート層に対して提供するサービスには、コネクション型サービス及びコネクションレス型サービスがあり、T A Jプロファイルはコネクションレス型ネットワークサービスを提供する。

ネットワーク層のプロトコルとして、コネクションレス型ネットワークプロトコル（ISO 8473）及びES - ISプロトコル（ISO 9542）を使用する。

3.1 コネクションレス型ネットワークプロトコル

3.1.1 プロトコル手順要素

エンドシステムにおけるプロトコル手順要素選択の考え方を次に示す。

(1) インアクティブサブセット

インアクティブサブセットを使用したPDUを送信しない。また、これを受信したら廃棄してもよい。

- 理由 -

(a) トランスポート層にNSDU長の制限を意識させないためには、ネットワーク層で次の判断を行う必要があり、困難である。

(、 、 のすべてを満足するときのみインアクティブを使用できる。)

通信相手が同一ネットワーク内にいる（宛先アドレスから判断）。

分割は不必要である（初期NPDU長とLLCの利用者データ最大長を比較して判断）。

SNPAアドレスのみで、ネットワークアドレスを一意にかつ正確に伝えることが可能である。

(b) インアクティブを使用するとプロトコル処理は簡略化されるが、次の2点から処理簡略化の利点はない。

上記(a)の判断が追加される。

OSIプロトコル全体の処理量を考えると、ネットワーク層でフルプロトコル/インアクティブを使い分けることによる処理量節約は少ない。

(2) 非分割サブセット

非分割サブセットは送信しない。受信したら正しく処理する。

- 理由 -

非分割サブセットは通信するエンドシステム間において、一つのNPDUでNSDUを運ぶことができるときのみ使用できるサブセットである。T A Jプロファイルでは有効性は無い。

(3) 分割機能

分割機能の実装は必須とする。使用については次のとおりとする。

送出しようとするNPDUが長すぎて送出できないか又は、宛先MACアドレスで示されるシステムまで到達できない場合は、分割機能を使用しなければならない。それ以外の場合、NPDUの分割機能の使用は任意である。

- 理由 -

異種のLANをMACブリッジにより接続する場合、MACブリッジは分割機能を持たないため、送信するNPDU長を最大LLC利用者データ長の最も短いLANにあわせて調整しなければならない。

例

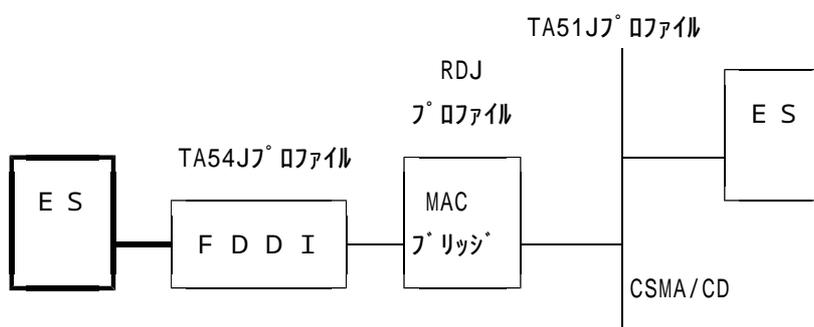


図3.1.1 RDJプロファイルを経由する通信の場合

図3.1.1において、ES からES へNPDUを送信するとき、ES は必要であればあらかじめNPDUを分割し、TA51Jプロファイルに従うLANのLLC利用者データ長の制限を満たすようにNPDU長を調整しなければならない。

なお、ES がIS (中間システム) である場合も同様である。

(4) PDU寿命制御機能

受信システムのPDU寿命制御機能の使用は、任意となっている。

- 理由 -

受信システムのPDU寿命制御機能は、ローカル機能であり相互接続には関係ないので任意でよい。

(5) エラー報告機能

基本標準では、送信システムのエラー報告機能の使用は任意となっている。T A Jプロファイルでは、エラー報告フラグを ' 1 ' (エラー報告あり) に設定して送信することを強く推奨した。

また、E S - I Sプロトコルにおけるキューリーコンフィギュレーション機能実行時には、常にエラー報告フラグを ' 0 ' (エラー報告なし) に設定して送信することを必須とした。

- 理由 -

保守上重要な機能であるため、使用することを強く推奨した。

キューリーコンフィギュレーション機能実行時にエラー報告フラグを ' 1 ' に設定して送信すると、E R N P D Uを返送する装置がある可能性があり、このときネットワーク (L A N) 上に不要なトラヒックが発生する。

(6) セキュリティパラメタ

T Aプロファイルでは、セキュリティパラメタは送信及び受信とも規定範囲外となっている。

さらにT A Jプロファイルでは、このパラメタを使用しないことを強く推奨した。

- 理由 -

このパラメタは、使用方法及び必要性が明確になっていない。

(7) 完全ソースルーティングパラメタ

T Aプロファイルでは、完全ソースルーティングパラメタの送信は実装任意、使用禁止であり、受信は規定範囲外となっている。

- 理由 -

これらのオプションを使用すると、E S間にこれらをサポートしていない中間システムが存在したときN P D Uが廃棄され、相互接続できなくなる。

(8) 完全ルート記録パラメタ

完全ルート記録パラメタの送信は実装任意、使用禁止であり、受信は規定範囲外となっている。

- 理由 -

これらのオプションを使用すると、E S間にこれらをサポートしていない中間システムが存在したときN P D Uが廃棄され、相互接続できなくなる。

(9) 部分ソースルーティングパラメタ

部分ソースルーティングパラメタの送信は実装任意、使用禁止であり、受信は規定範囲外となっている。

- 理由 -

これらのオプションを使用すると、E S間にこれらをサポートしている中間システムとサポートしていない中間システムが混在したとき、N P D Uがこれらの中間システム間で周回してしまう恐れがある。

(10) 部分ルート記録パラメタ

部分ルート記録パラメタの送信は実装及び使用を任意とし、受信は規定範囲外となっている。

- 理由 -

このオプションの使用/不使用は相互接続に影響しない。ただし、このオプションは保守においては有用な機能である。

(11) サービス品質維持パラメタ

T Aプロファイルでは、サービス品質維持パラメタの送信及び受信は規定範囲外となっている。

ただしT A Jプロファイルでは、輻輳通知機能を使用する場合、D T N P D Uでのサービス品質維持パラメタの実装及び使用は必須とし、送信時には「輻輳通知フラグ」を ' 0 ' に設定して送信し、受信時には「輻輳通知フラグ」が ' 1 ' であったなら、輻輳が発生していることをトランスポート層に通知することを推奨している。

- 理由 -

輻輳通知機能を使用するためには、サービス品質維持パラメタの「輻輳通知フラグ」を使用する必要がある。

(12) 優先度パラメタ

T Aプロファイルでは優先度パラメタは、規定範囲外となっている。

- 理由 -

この機能は、使用方法及び必要性が明確になっていない。

(13) 輻輳通知機能

輻輳通知機能の実装及び使用は任意とする。

使用する場合、送信システムでは「サービス品質維持パラメタ」の「輻輳通知フラグ」を ' 0 ' に設定してN P D Uを送信すること。受信システムでは、受信したN P D U内の「サービス品質維持パラメタ」の「輻輳通知フラグ」が 1 に設定されていれば輻輳が発生していることをトランスポート層へ通知することを推奨する。

- 理由 -

輻輳通知機能は、中間システムでの輻輳制御で使用するが、相互接続には必須の機能ではない。

(14) チェックサム

チェックサムは、送信時常に不使用（値を 0 とし、チェックサム不使用を示す）とすることを強く推奨した。なお、チェックサム有のP D Uを受信した場合の処理機能の実装は基本標準の規定に従い必須である。

- 理由 -

不使用を推奨するのは、L A N等では伝送品質が良いためネットワーク層以下の層で誤りが生じる確率は低く、またデータリンク層にはエラー検出機能があり、その見逃し誤り率も低いため、システムとしてネットワーク層のチェックサムは過剰な検査機能となっているからである。

3.1.2 プロトコルの詳細

プロトコル詳細規定及びその理由を示す。

(1) 分割許可フラグ

非分割サブセットを使用しないので、常に ' 1 ' : 分割許可とする。

(2) 規定外のD T N P D U受信時の処理

規定外のD T N P D Uを受信した場合で、エラー報告フラグが ' 1 ' のときは、基本標準の規定に従い、次の(a), (b)のいずれかの処理をする。

(a) そのD T N P D Uを廃棄し、E R N P D Uを送信する。

(b) エラー要因を無視し正しく処理する。

エラー報告フラグが ' 0 ' の場合はT A Jプロファイルの規定範囲外であるが、基本標準ではエラー報告フラグが ' 0 ' のD T N P D Uの送信を任意としているのでエラーの対象としない。このとき、他に規定外の値がある場合は、基本標準に従いそのN P D Uを廃棄又はエラー要因を無視し正しく処理する（E R N P D Uは送信しない）。

また、発信元ネットワークアドレスが規定外である場合の処理を表3.1.2 ネットワークアドレスエラー時の処理と廃棄理由コードに示す。

表3.1.2 ネットワークアドレスエラー時の処理と廃棄理由コード

受信したDT NPDUのネットワークアドレス		処理と廃棄理由コード
発信元ネットワークアドレス ⁽¹⁾	宛先ネットワークアドレス ⁽²⁾	MSB LSB 理由コード：(XXXXXX)
フォーマットは正しい。 接続してはいけない相手 を示している。 ⁽³⁾	フォーマットも値も正 しい。	受信したDT NPDUを廃棄しER NPDUを 返す。 (00000000) - 理由 - 基本標準では対応する廃棄理由コー ドがない場合は、‘規定外の理由’ のコードを使用する。
フォーマット又は値が正 しくない。	フォーマットも値も正 しい。	受信したDT NPDUを廃棄する。 - 理由 - ER NPDUを返送しても発信元に届か ないのでER NPDUは送信しない。
フォーマットは正しい。	フォーマット又は値が 正しくない。	受信したDT NPDUを廃棄しER NPDUを 返す。 (10000001) - 理由 - 基本標準の規定に従う。
フォーマット又は値が正 しくない。	フォーマット又は値が 正しくない。	受信したDT NPDUを廃棄する。 - 理由 - ER NPDUを返送しても発信元に届か ないのでER NPDUは送信しない。

注：⁽¹⁾ 発信元ネットワークアドレスは、アドレス体系実装規約のフォーマットか、アドレス体系実装規約の基本標準のフォーマットのいずれかに一致しなくてはならない。

⁽²⁾ 宛先ネットワークアドレスは、アドレス体系実装規約のフォーマットでなくてはならない。

⁽³⁾ 接続して良い相手かどうかの判断方法及びネットワーク層でその判断をするか否かは、ローカル事項である。

3.1.3 パラメタ値

(1) N P D U 寿命の初期値

N P D U 寿命の初期値は、ネットワーク構成に依存するものであるため、T A J プロファイルでは値を規定せずにローカル事項とした。なお、受信システムでの N P D U 寿命制御機能を任意としているので、受信システムでの削減値を考慮した値でなければならない。すなわち N P D U 寿命の初期値は、次に示すトランスポート再送タイム値 (T 1) との関係性を考慮して設定することが望ましい。

$$\text{行きのNPDU寿命上限値} + \text{帰りのNPDU寿命上限値} = T 1$$

(2) 組立タイマ

組立タイマは、分割機能を使用した場合、N P D U セグメントの一部がネットワークで紛失したとき、既に受信している N P D U セグメントを廃棄するために使用される。

組立タイマ機能の実装方法を基本標準ではローカル事項とし、A N N E X B で次の三つの方法を記述している。

- (a) N P D U 毎の組立タイマを用いる。
- (b) N P D U 寿命タイマを利用する。
- (c) トランスポートの再送タイマを利用する。

実現方法は、相互接続に関係ないので、T A J プロファイルでは規定せずにローカル事項とする。ただし、組立タイマ値は次に示す相手局のトランスポート再送タイム値 (T 1) との関係性を遵守しなければならない。

$$\text{組立タイマ値} = T 1 - \text{転送遅延時間}$$

3.1.4 標準内の相互接続性

T A J プロファイルにおけるオプションの選択は相互接続に影響しないので、標準内の相互接続性は保たれる。

3.1.5 I S P との整合性

T A J プロファイルと I S P - T A プロファイルとの相違は、相互接続に影響しないオプションの選択に関してのみであるため、相互接続性は保たれる。

3.1.6 PDUフォーマット

T A J プロファイルで使用するコネクションレス型ネットワークプロトコルの N P D U の符号化形式を示す。

符号化形式内の各ビットについて、値が固定であるか確定しているものについてはその値（0 又は 1）を示し、それ以外の場合は「*」、「x」で示すかビットごとの表示を省略した。

(1) D T N P D U

(a) 固定部

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	N L P I 1 0 0 0 0 0 0 1								
2	ヘッダ長 * * * * * * * *								
3	V / P I D 0 0 0 0 0 0 0 1								
4	P D U 寿命 * * * * * * * *								
5	<SP><MS><ER> <タイ°> 1 * 1 1 1 1 0 0								
6	N P D U 長 * * * * * * * *								
7	* * * * * * * *								
8	チェックサム * * * * * * * *								
9	* * * * * * * *								

ヘッダ長
最大値は“11111110”

P D U 寿命
0.5秒単位に減算する
MS
途中セグメント“1”、最終セグメント“0”

(b) アドレス部

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1 0	宛先ネットワークアドレス長 * * * * * * * *								
1 1	宛先ネットワークアドレス * * * * * * * *								
	* * * * * * * *								
	発信元ネットワークアドレス長 * * * * * * * *								
	発信元ネットワークアドレス * * * * * * * *								
m - 1	* * * * * * * *								

(c) セグメンテーション部

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	データユニット識別子								
		*	*	*	*	*	*	*	*
2	* * * *								
3	セグメントオフセット								
		*	*	*	*	*	*	*	*
4	* * * *								
5	全長								
		*	*	*	*	*	*	*	*
6	* * * *								

(d) オプション部

オプション部に設定されるパラメタの順序は任意である。

(i) パディング

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	パラメタコード								
		1	1	0	0	1	1	0	0
2	パラメタ長								
		*	*	*	*	*	*	*	*
	パラメタ値								
		*	*	*	*	*	*	*	*
p	* * * *								

(ii) サービス品質維持パラメタ

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	パラメタコード								
		1	1	0	0	0	0	1	1
2	パラメタ長								
		0	0	0	0	0	0	0	1
3	パラメタ値								
		1	1	x	x	*	x	x	x

x : 設定任意 (3.1.7(2)参照)

* : 輻輳通知フラグ

0 : 輻輳未発生

1 : 輻輳発生

(e) データ部

データ部はオプション部の次のオクテットから設定する。

(2) E R N P D U

(a) 固定部

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	N L P I 1 0 0 0 0 0 0 1								
2	ヘッダ長 * * * * * * * *								
3	V / P I D 0 0 0 0 0 0 0 1								
4	P D U 寿命 * * * * * * * *								
5	<SP><MS>			<タイフ>					
	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	N P D U 長 * * * * * * * *								
7	* * * * * * * *								
8	チェックサム * * * * * * * *								
9	* * * * * * * *								

ヘッダ長
最大値は “ 11111110 ”

P D U 寿命
0.5秒単位に減算する

(b) アドレス部

オクテット	ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
1 0	宛先ネットワークアドレス長 * * * * * * * *								
1 1	宛先ネットワークアドレス * * * * * * * *								
	* * * * * * * *								
	発信元ネットワークアドレス長 * * * * * * * *								
	* * * * * * * *								
m - 1	* * * * * * * *								

(c) オプション部

オプション部に設定されるパラメタの順序は任意である。

(i) パディング

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
オクテット								
1	パラメタコード							
	1	1	0	0	1	1	0	0
2	パラメタ長							
	*	*	*	*	*	*	*	*
	パラメタ値							
	*	*	*	*	*	*	*	*
p	*	*	*	*	*	*	*	*

(ii) サービス品質維持パラメタ

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
オクテット								
1	パラメタコード							
	1	1	0	0	0	0	1	1
2	パラメタ長							
	0	0	0	0	0	0	0	1
3	パラメタ値							
	1	1	x	x	*	x	x	x

x : 設定任意 (3.1.7(2)参照)

* : 輻輳通知フラグ

0 : 輻輳未発生

1 : 輻輳発生

(d) 廃棄理由部

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
オクテット								
1	パラメタコード							
	1	1	0	0	0	0	0	1
2	パラメタ長							
	0	0	0	0	0	0	1	0
3	パラメタ値							
	*	*	*	*	*	*	*	*
4	*	*	*	*	*	*	*	*

(e) データ部

データ部は廃棄理由部の次のオクテットから設定する。

(f) 廃棄理由コード一覧

廃棄理由コード		エラークラス	廃棄理由コードの意味
MSB	LSB		
0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 1	一般	規定外の理由 特定できないプロトコル誤り チェックサム誤り 輻輳によるNPDU廃棄 ヘッダシンタックスエラー 分割が必要だが許可されていない 不完全なNPDU受信 オプションの二重指定
1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	アドレスエラー	宛先アドレス到達不可 宛先アドレス未知
1 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1	ソースルーティング	未規定のソースルーティング誤り ソースルーティングフィールドのシンタックスエラー ソースルーティングフィールドに未知のアドレスがある 経路が使用できない
1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 1	寿命タイムアウト	データ転送中寿命タイムアウト 再組立中寿命タイムアウト
1 0 1 1	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0	非サポートオプション有り	規定外でサポートしていないオプションがある サポートしていないプロトコルバージョンである セキュリティオプションをサポートしていない ソースルーティングオプションをサポートしていない ルート記録オプションをサポートしていない
1 1 0 0	0 0 0 0	再組立	再組立ができない

3.1.7 実装上の留意事項

(1) 輻輳通知

中間システムで輻輳が発生した場合に、トランスポート層で適切な処理ができるように次に述べるインタフェースをネットワーク層・トランスポート層間で持つことが望ましい。

ネットワーク層で輻輳通知機能を選択している場合、サービス品質維持パラメタの輻輳通知ビットが ' 1 ' である D T N P D U を受信時、輻輳の発生をトランスポート層に通知する。

(2) サービス品質維持パラメタ

サービス品質維持パラメタはネットワーク層での P D U 伝送のサービスを指定するビット (サービス品質維持パラメタの下位 3 ビット) を含んでいる。このビットの値は、 N P D U 中間システム間での伝送サービスを決定する。例えば、 R A J プロファイルを実装した中間システムでは、これらのビットを用いて 4 種類の経路選択を N P D U 単位で実行させることが可能となっている。このような機能の十分な活用を可能にするため、 T A J プロファイルではサービス品質維持パラメタの実装及びパラメタ値を可変に設定できる事を推奨している。

(3) N P D U 寿命値

N P D U 寿命値についてはその値をローカル事項としているが、その設定には以下の理由から静的に設定可能な構成とする事を推奨する。

N P D U 寿命の初期値は以下の理由により小さい値とした時、削減され、受信側で廃棄されてしまう恐れがあるので、適正な値に設定する必要がある。

(a) ネットワーク層中継など網の構成に依存する削減。

(b) さらに L A N 内相互接続であっても、 E S - I S プロトコルのリダイレクト機能による削減。

3.2 E S - I S プロトコル

I S O 9 5 4 2 は、これを使用するサブネットワークの種類によって規定内容が異なっている。各プロファイルでは、基本標準に準じて E S - I S プロトコルに関する追加要求条件を、サブネットワークタイプに依存した要求条件とサブネットワークに依存しない要求条件に分離して規定している。

サブネットワークタイプに依存しない要求条件は、標準 J S - 1 0 6 0 8 - b にはない。

3.3 ネットワークアドレス

自局 E S 及び相手局 E S のネットワークアドレス又は I S のネットワークエンティティタイトルが、アドレス体系実装規約にしたがった形式であれば、いずれの形式であっても使用できるよう実装しなくてはならない。

また、アドレス体系実装規約に規定されていない形式であっても、相互接続性を高めるため、相手局 E S のネットワークアドレスがアドレス体系実装規約の基本標準での規定にしたがった形式であれば、いずれの形式であっても通信できなくてはならない。

W A N 共 通

目 次

1. 概要	49
1.1 目的	49
1.2 標準化状況	49
1.2.1 基本標準	49
1.2.2 国際標準プロファイル	50
1.3 T A Jプロファイルの適用例	50
2. ネットワーク層	53
2.1 I S O 8 2 0 8の使用、不使用	53
2.1.1 パケット交換機能をサポートするW A Nをサブネットワークとする プロファイルにおけるI S O 8208の使用、不使用	53
2.1.2 パケット交換機能をサポートしないW A Nをサブネットワークとする プロファイルにおけるI S O 8208の使用、不使用	53
2.2 S N D C F	55
2.2.1 I S O 8208サブネットワーク上のS N D C F	55
2.2.2 O S Iデータリンクサービス上のS N D C F	56
2.3 E S - I Sプロトコル	57
2.3.1 サブネットワークのトポロジ	57
2.3.2 一般トポロジサブネットワークにおけるE S - I Sプロトコル	58
2.3.3 ポイント - ポイントサブネットワークにおけるE S - I Sプロトコル	58
3. データリンク層	59
3.1 I S O 7776上のO S Iデータリンクサービスの提供	59

1. 概要

1.1 目的

このWAN共通解説部は、T A JプロファイルのうちサブネットワークとしてWANを使用するプロファイルに（部分的に）共通に適用すべき規約として、ISO 8208サブネットワーク上のS N D C F、O S Iデータリンクサービス上のS N D C F、一般トポロジーサブネットワークにおけるE S - I Sプロトコル、ポイント - ポイントサブネットワークにおけるE S - I Sプロトコル、及び、ISO 7776上のO S Iデータリンクサービスの提供についての規約を解説対象とする。

なお、各サブネットワーク個別に適用する規約については、T C J / T D Jプロファイルの同一サブネットワークについての規約を参照しているので、T C J / T D Jプロファイルの解説部を参照されたい。

1.2 標準化状況

1.2.1 基本標準

O S I環境におけるWANに共通に適用されるI S O規格、J I S規格の状況を次に示す。

(1) I S O 8208サブネットワーク上のS N D C F

I S O規格：

コネクションレス型ネットワークプロトコル ISO 8473

J I S規格：

コネクションレス型ネットワークプロトコル JIS X 5304-1992

(2) O S Iデータリンクサービス上のS N D C F

I S O規格：

O S Iデータリンクサービスを提供する

サブネットワーク上で動作する

ISO 8473の前提となるサービスの提供 ISO 8473/Add.3

I S D N回線交換Bチャンネル上で

動作するための前提となるサービスの提供 ISO 8473/Amd.5

(3) E S - I Sプロトコル

I S O規格：

コネクションレス型ネットワークプロトコル

とともに使用するための

エンドシステムと中間システムとの間の

経路選択情報交換プロトコル ISO 9542

(4) I S O 7776上のO S Iデータリンクサービスの提供

I S O規格(D I S)：

O S Iデータリンクサービスのための

プロトコルマッピング ISO/IEC DIS 11575

1.2.2 国際標準プロファイル

サブネットワークに依存する規定部の一つであるパート5はISO/IEC ISP 10608-5として、国際標準プロファイルとなっている。

1.3 T A Jプロファイルの適用例

O S I下位層のためのプロファイルには、コネクションレス型ネットワークサービス上でコネクション型トランスポートサービスを提供するT A Jプロファイルと、コネクション型ネットワークサービス上でコネクション型トランスポートサービスを提供するT C J / T D Jプロファイルが存在する。両プロファイルとも、上位層に提供するサービスはコネクション型トランスポートサービスなので、上位層の観点からは両プロファイルに差異はない。一方、使用可能なサブネットワークは、T A JプロファイルはL A NとW A Nの両方であるが、T C J / T D JプロファイルはW A Nのみで、両プロファイルに差異が存在する。したがって、適用プロファイルの選択は、基本的には、使用するサブネットワークに依存する。

ここで、サブネットワークがL A Nの場合にはT A Jプロファイルに一意的に決定されるが、サブネットワークがW A Nの場合には両方のプロファイルが適用可能である。このような場合の適用プロファイルの選択基準の指針を次に示す。

・通信範囲がW A Nのみの場合

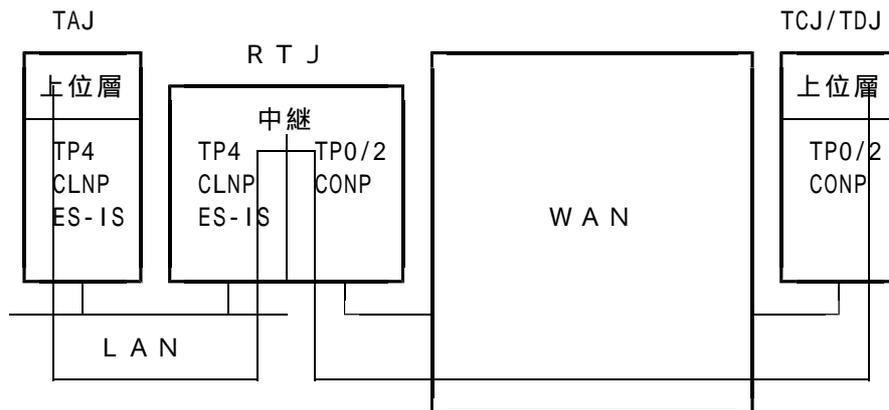
特に明確な選択基準は存在しないが、強いて言えば、W A Nの提供するサブネットワークサービスはコネクション型なので、コネクション型ネットワークサービスのT C J / T D Jプロファイルの方がプロトコルスタックとしては自然である。

また、T A Jプロファイルの方が、トランスポート層での制御P D U数が多く、ネットワーク層でのヘッダも長いので、データ量に対する従量料金制をとるW A Nでは、コスト面でT C J / T D Jプロファイルが有利となる。

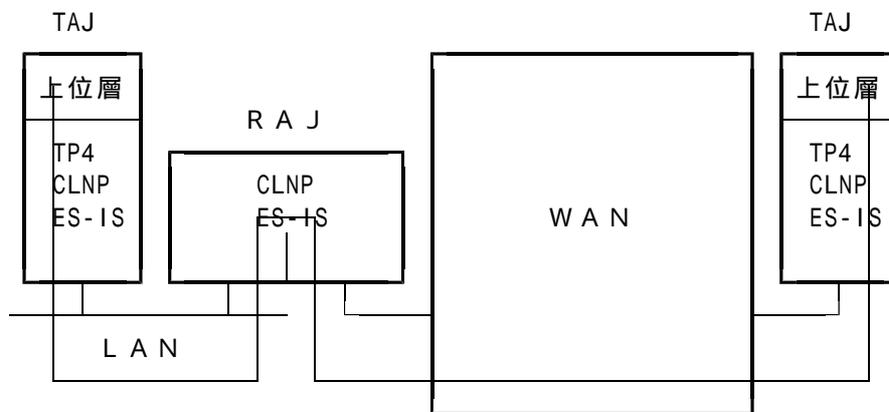
・通信範囲がW A N、L A N両方にまたがる場合

L A N / W A N通信のために特殊なゲートウェイ装置を必要としない、ルーティングプロトコルが使用できる等の利点があり、T A Jプロファイルの方が有利である。この利点は、ネットワーク構成が複雑になるにつれ顕著になる。

例えば、図1.3-1のようなL A N / W A N通信のみの場合には、W A Nにどちらのプロファイルを適用しても通信形態に差異は無い。ところが、図1.3-2のようにL A N / W A N通信とL A N / W A N / L A N通信が混在するような場合には、W A NにT C J / T D Jプロファイルを適用するとR A Jプロファイルに従うI S (中間システム)とR T Jプロファイルに従うゲートウェイ装置を使い分ける必要があるが、T A Jプロファイルを適用するとR A Jプロファイルに従うI S (中間システム)のみで両方の通信を処理できる。

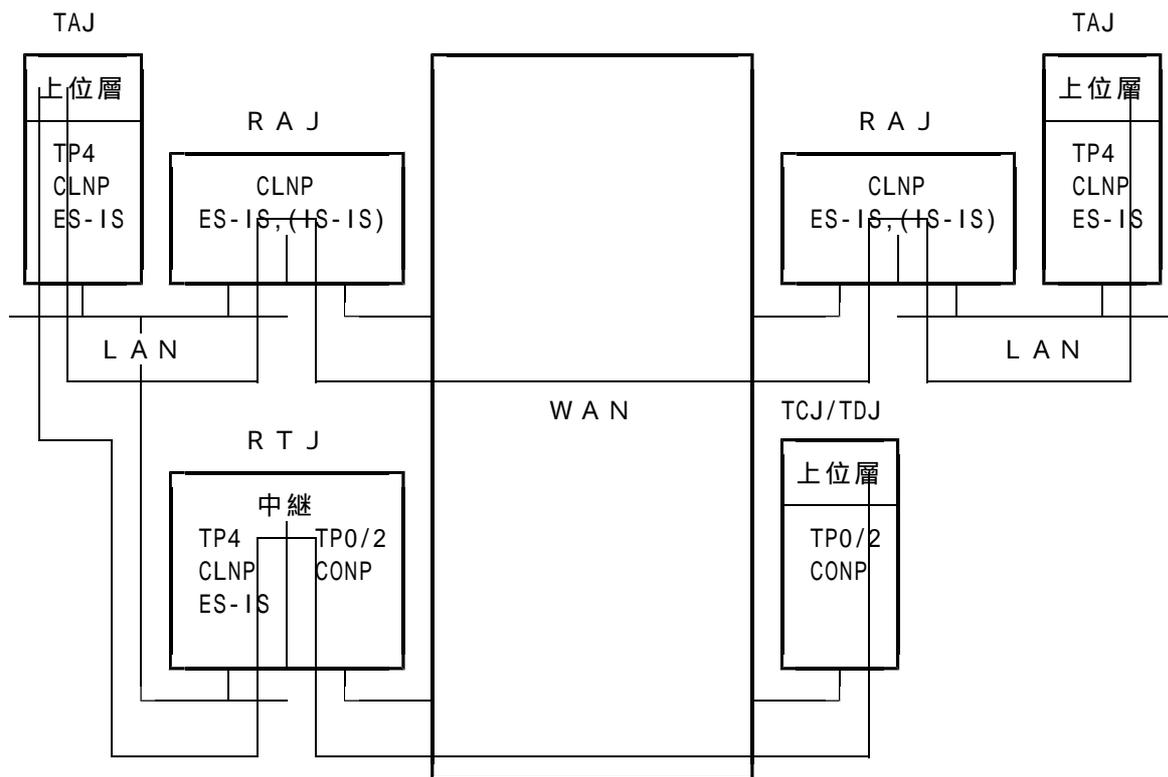


(a) W A N上エンドシステムでT C J / T D Jプロファイルを使用した場合

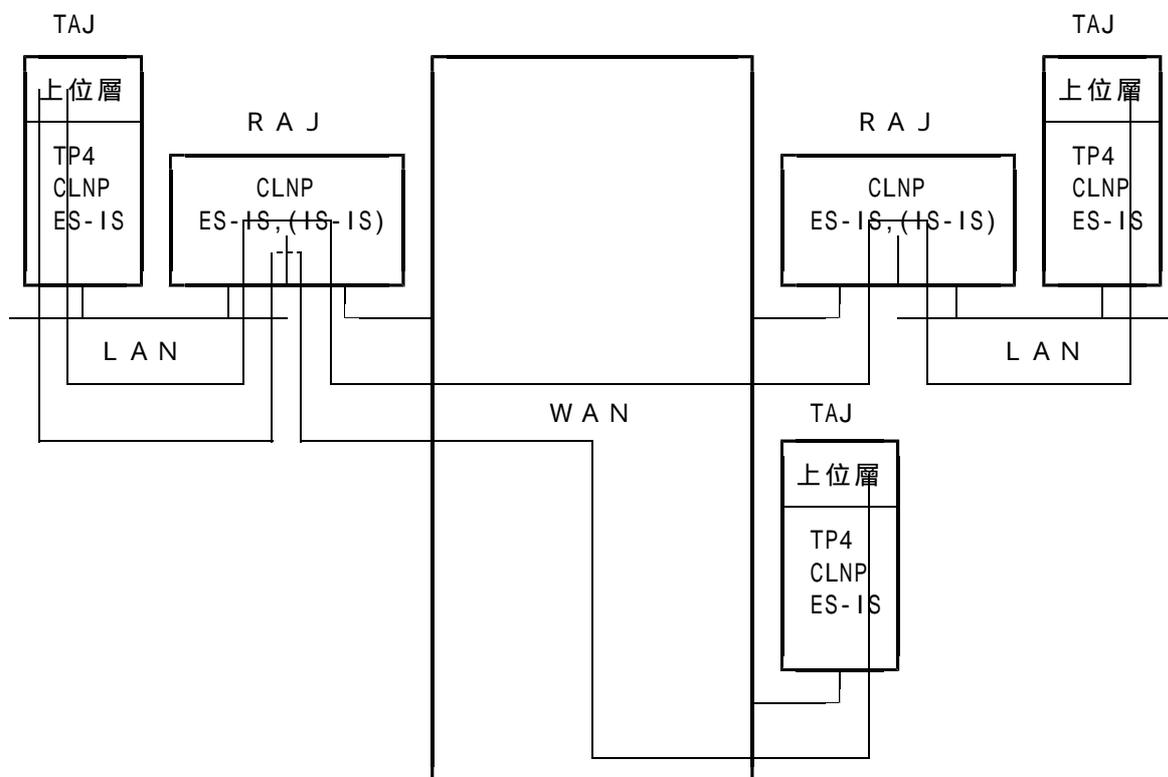


(b) W A N上エンドシステムでT A Jプロファイルを使用した場合

図1.3-1 L A N / W A N通信のみの場合



(a) WAN上エンドシステムでTCJ/TDJプロファイルを使用した場合



(b) WAN上エンドシステムでTAJプロファイルを使用した場合

図1.3-2 LAN/WAN通信、LAN/WAN/LAN通信の両方がある場合

2. ネットワーク層

2.1 ISO 8208の使用、不使用

このWAN共通解説部の対象となるプロファイルでは定義上、ネットワーク層のSNICP (Subnetwork Independent Convergence Protocol) 以上のプロトコルとサブネットワークとしてWANを使用することが決まっている。

WANにはパケット交換機能をサポートするWANとサポートしないWANとが存在する。前者では、網がデータ転送において物理層からネットワーク層までをサポートするため、これをサブネットワークとするプロファイルのデータ転送における物理層のプロトコルからネットワーク層のSNACP (Subnetwork Access Protocol) までは網に依存して決まる。さらに、SND CF (Subnetwork Dependent Convergence Function) は、SNICPとSNACPから自動的に決まるので、結局、プロトコルスタックが決まってしまう。一方、後者では、網がデータ転送において物理層までしかサポートしないため、これをサブネットワークとするプロファイルのデータ転送におけるデータリンク層のプロトコル及びネットワーク層のSNACPは網に依存せず、任意に決めることができる。

2.1.1 パケット交換機能をサポートするWANをサブネットワークとするプロファイルにおけるISO 8208の使用、不使用

パケット交換機能をサポートするWANでは、データ転送において、網が、データリンク層のプロトコルとしてISO 7776を、ネットワーク層のプロトコルとしてISO 8208をサポートする。したがって、これをサブネットワークとするプロファイルのデータ転送におけるデータリンク層のプロトコル及びネットワーク層のSNACPは網に依存し、次のように決まる。

データリンク層のプロトコル ISO 7776
ネットワーク層のSNACP ISO 8208

これに該当するプロファイルとして、つぎのプロファイルがある。

TA11n1J (パケット交換網)
TA1231J (ISDNケースAデマンド)
TA43111J (ISDNパケットモードDチャンネルデマンドQ.931無し)
TA43112J (ISDNパケットモードDチャンネルデマンドQ.931あり)
TA43211J (ISDNパケットモードBチャンネルセミア-マシクQ.931無し)
TA43212J (ISDNパケットモードBチャンネルセミア-マシクQ.931あり)
TA4331J (ISDNパケットモードBチャンネルデマンド)

2.1.2 パケット交換機能をサポートしないWANをサブネットワークとするプロファイルにおけるISO 8208の使用、不使用

パケット交換機能をサポートしないWANでは、前述のように、データ転送におけるデータリンク層のプロトコル及びネットワーク層のSNACPを任意に決めることができる。これらの候補として表2.1.2-1と表2.1.2-2が考えられる。

表2.1.2-1 データリンク層プロトコルとネットワーク層SNAcPの候補

	長所	短所
データリンク層プロトコル ISO 7776 ネットワーク層SNAcP 無し	実装が軽い。	ISO 8208の機能を使用できない。
データリンク層プロトコル ISO 7776 ネットワーク層SNAcP ISO 8208	ISO 8208の機能を使用できる。	実装が重い。

表2.1.2-1中にあるISO 8208の機能の使用についてまとめると、表2.1.2-2のようになる。

表2.1.2-2 ISO 8208機能の使用の可否の評価

機能	不使用	使用	評価
上位プロトコル識別	Iフレーム毎に、ネットワーク層のIPI(Iフレームの第1オクテット)により可能。	VC毎に、ネットワーク層のSPI(CR/CNパケットのユーザデータの第1オクテット)により可能。	差異は無い。
論理チャンネル多重	不可。	可能。 VC毎にQoS通知、折衝が可能。	ISO 8473ではオプション。 スループットや信頼性向上のために使用可能。
異常原因通知	不可。	リセット、切断、リスタート、診断パケットの原因符号、診断符号により可能。	ISO 8473では記述無し。 輻輳の検出他、ローカルなシステム管理に使用可能。
優先データ転送	不可。	可能。	ISO 8473では記述無し。 特に用途無し。
データ分割	不可。	可能。	ISO 8473では記述無し。 特に用途無し。

論理チャンネル多重や異常原因通知等、ISO 8208の機能を活用できる場合もあるが、いずれも決定的なものではない。このことから、ISO 8208の機能を使用可能という長所よりも実装の軽さという長所の方が勝っていると判断し、ISO 8208の不使用を決定した。

これに該当するプロファイルとして、つぎのプロファイルがある。

- TA 2 1 J (デジタル専用線網)
- TA 2 2 J (回線交換網)
- TA 3 1 J (アナログ専用線網)
- TA 3 2 J (電話網)
- TA 4 2 1 2 J (ISDNモードBチャンネルデマンド)
- TA 4 2 2 2 J (ISDNモードHチャンネルデマンド)

2.2 S N D C F

このW A N共通解説部の対象となるプロファイルのネットワーク層のS N I C PであるISO 8473では、サブネットワークに対応して、S N D C Fをつぎのように規定している（サブネットワークとしてW A Nが適用範囲外の場合は省略してある）。

ISO 8208サブネットワーク上のS N D C F : ISO 8473
O S I データリンクサービス上のS N D C F : ISO 8473/Add.3
ISO 8473/Amd.5

2.1.1項の packets 交換機能をサポートするW A NをサブネットワークとするプロファイルではS N A c PとしてISO 8208を使用するので、“ISO 8208サブネットワーク上のS N D C F”を適用できる。

また、2.1.2項の packets 交換機能をサポートしないW A NをサブネットワークとするプロファイルではS N A c Pが存在しないので、“O S I データリンクサービス上のS N D C F”を適用できる（ISO 7776がO S I データリンクサービスを提供する）。

2.2.1 ISO 8208サブネットワーク上のS N D C F

ISO 8208サブネットワーク上のS N D C Fは、ISO 8473の8.4.3項に規定されている。具体的には、V C 確立の契機、V C 解放の契機、プロトコル識別、V C の保持タイマ、V C の衝突解決、複数V C の使用、優先度機能に関連するV C の使用方法、ISO 8208プロトコル要素に関する規定がある。

この標準では、このS N D C Fに関する規定を、パート5で、S N D C FとISO 8208(X.25パケット層プロトコル)とに分けて記述している。なお、ISO 8208に関するA.3.2項のI P R Lは、ISO 8473の8.4.3項に従うもので、この標準で特に規定はしていない。

なお、パート5の5.2.1項には、O S IのC O N Sを提供するためのISO 8208の使用方法を規定するISO 8878が、この標準の適用範囲外であることを指摘する注がある。これを補足する意味で、ファシリティの使用について解説する。

ISO 8473では、つぎのファシリティの使用を推奨し、他は任意としている（この標準では、基本標準どおりとし、特に規定はしていない）。

フロー制御パラメタ折衝
伝送遅延選択指示
スルーブットクラス折衝

任意のファシリティのうちD T E ファシリティは、O S IのC O N Sを提供するためのものであり（したがって、O S IのC O N Sを提供する場合には、これらは基本的には必須である）、このS N D C Fで使用する必要性は無い。

2.2.2 O S I データリンクサービス上の S N D C F

ISO 8473のO S I データリンクサービス上のS N D C Fは、ISO 8473/Add.3に規定されている。したがって、このS N D C Fの主たる基本標準はISO 8473/Add.3である。

その他、関連する基本標準としてISO 8473/Amd.5があり、I S D N回線交換モードBチャンネル上でISO 7776を使用する場合のS N D C Fの機能のうちI S D Nの呼設定及びISO 7776のデータリンク確立に関する機能に関して規定している。この規定は、ISO 8208サブネットワーク上のS N D C F、あるいは、O S I データリンクサービス上のS N D C Fの規定を補足するもので、これらと組み合わせて一つのS N D C Fの規定となる。

つぎに、プロファイルと基本標準との対応を示す。

つぎの四つのプロファイルには、ISO 8473/Add.3のみが適用される。

- T A 2 1 J (デジタル専用線網)
- T A 2 2 J (回線交換網)
- T A 3 1 J (アナログ専用線網)
- T A 3 2 J (電話網)

つぎの二つのプロファイルには、ISO 8473/Add.3 及びISO 8473/Amd.5が適用される。

- T A 4 2 1 2 J (I S D N回線モードBチャンネルデマンド)
- T A 4 2 2 2 J (I S D N回線モードHチャンネルデマンド)

なお、T A 4 2 2 2 J (I S D N回線交換モードHチャンネルデマンド) はチャンネルがHチャンネルなので、ISO 8473/Amd.5の適用範囲外であるが、チャンネルの違いを除く部分については適用可能であるため、T A 4 2 2 2 Jも適用対象としている。

(1) ISO 8473/Add.3

ISO 8473/Add.3では、コネクションレス型データリンクサービスとコネクション型データリンクサービスに分けて、それぞれについて規定している。ISO 7776が提供するのはコネクション型データリンクサービスなので、この標準には、コネクション型データリンクサービスに関する規定が適用される。

内容は、データリンクサービスプリミティブとISO 8473の前提となるサービスのサービスプリミティブとのマッピング、及び、データリンク設定/切断の起動方法である。データリンク設定/切断の起動方法に関してはいくつかの例が示されているが、規定はされておらず、ローカル事項である。また、回線接続/切断の起動方法については、記述はない。

この標準では、基本標準どおりとし、特に規定はしていない。

(2) ISO 8473/Amd.5

ISO 8473/Amd.5では、デマンドとセミパーマネントに分けて、それぞれについて規定している。適用対象となるプロファイルは前記のようにともデマンドなので、この標準には、デマンドに関する規定が適用される。

内容は、Bチャンネル接続/切断の起動方法(伝達能力、低位レイヤ整合性等)、Bチャンネル接続後のデータリンク設定の起動方法(データリンクアドレス等)である。

この標準では、基本標準どおりとし、特に規定はしていない。

2.3 ES - IS プロトコル

2.3.1 サブネットワークのトポロジ

ISO 9542では、サブネットワークのトポロジを三つに分類し、各トポロジについて、ES - IS プロトコルの適用可能性を規定している。つぎに概要を示す。

- ・一般トポロジサブネットワーク RI (リダイレクト情報)のみ適用可能(1)
- ・ポイント - ポイントサブネットワーク CI (コンフィギュレーション情報)のみ適用可能(2)
- ・ブロードキャスト型サブネットワーク CI、RIの両方が適用可能

注(1) CIは、課金やサブネットワーク資源の問題があり、一般的には適用範囲外である。

(2) キューリーコンフィギュレーション及びコンフィギュレーションレスポンスは適用範囲外である。

また、サブネットワークアドレスは存在しない。

サブネットワークが一般トポロジサブネットワークのプロファイルは、つぎのとおりである。

- TA 1 1 n 1 J (パケット交換網)
- TA 1 2 3 1 J (ISDNケースAデマンド)
- TA 2 2 J (回線交換網)
- TA 3 2 J (電話網)
- TA 4 2 1 2 J (ISDN回線モードBチャンネルデマンド)
- TA 4 2 2 2 J (ISDN回線モードHチャンネルデマンド)
- TA 4 3 1 1 1 J (ISDNパケットモードDチャンネルデマンドQ.931無し)
- TA 4 3 1 1 2 J (ISDNパケットモードDチャンネルデマンドQ.931あり)
- TA 4 3 2 1 1 J (ISDNパケットモードBチャンネルセミパーマメントQ.931無し)
- TA 4 3 2 1 2 J (ISDNパケットモードBチャンネルセミパーマメントQ.931あり)
- TA 4 3 3 1 J (ISDNパケットモードBチャンネルデマンド)

サブネットワークがポイント - ポイントサブネットワークのプロファイルは、つぎのとおりである。

- TA 2 1 J (デジタル専用線網)
- TA 3 1 J (アナログ専用線網)
- TA 6 1 2 2 1 J (フレームリレーデータ網、PVC)
- TA 7 1 2 1 J (ATMセルリレー網、PVC)

2.3.2 一般トポロジーサブネットワークにおける E S - I S プロトコル

ISO 9542によれば、一般トポロジーサブネットワーク上では R I のみが適用可能である。

一般トポロジーサブネットワークのプロファイル間での差異は、S N P A アドレスの解釈方法のみである。

一般トポロジーサブネットワークにおける E S - I S の規定は、主に、パート 5 に記述している。

なお、C I については、前記の注(1)のように ISO 9542 で一般的には適用範囲外なので、ここでもそれにしたがっているが、適用を禁止するものではない。

2.3.3 ポイント - ポイントサブネットワークにおける E S - I S プロトコル

ISO 9542によれば、ポイント - ポイントサブネットワーク上では C I のみが適用可能である。ただし、キューリーコンフィギュレーション及びコンフィギュレーションレスポンスはブロードキャスト型サブネットワークにのみ適用されるため、ここでは適用範囲外である。また、サブネットワークアドレスは存在しない。

ポイント - ポイントサブネットワーク上の C I は、上記を除けば、ブロードキャスト型サブネットワーク上の C I と同等である。

ポイント - ポイントサブネットワークにおける E S - I S の規定は、主に、パート 1 0 1 J に記述している。

3. データリンク層

3.1 ISO 7776上のOSIデータリンクサービスの提供

OSIデータリンクサービスと標準データリンクプロトコルとのマッピングは、ISO/IEC DIS 11575に規定されている。

ISO/IEC DIS 11575では、次に示す6種類のマッピングについて規定している。

CO型データリンクサービスとISO 7776 / SLP (単一リンク手順)

CO型データリンクサービスとHDL C 正規応答モード (NRM)

CO型データリンクサービスとLLCタイプ2

CL型データリンクサービスとLLCタイプ1

CL型データリンクサービスとHDL C 平衡型CLクラス

CL型データリンクサービスとHDL C 非平衡型CLクラス

内容は、データリンクサービスプリミティブと、データリンクプロトコルで規定されているフレームとのマッピング方法である。

この標準では、「CO型データリンクサービスとISO 7776 / SLP」の規定が適用される。適用されるプロファイルは、パケット交換機能をサポートしないWANをサブネットワークとするプロファイルのうち、フレームリレーデータ網プロファイル及びATMセルリレー網プロファイルを除く、下記6プロファイルである。

TA 2 1 J (デジタル専用線網)

TA 2 2 J (回線交換網)

TA 3 1 J (アナログ専用線網)

TA 3 2 J (電話網)

TA 4 2 1 2 J (ISDN回線モードBチャンネルデマンド)

TA 4 2 2 2 J (ISDN回線モードHチャンネルデマンド)

この標準では、基本標準どおりとし、特に規定はしていない。

フレームリレー

目 次

1. 概要部	63
2. 規約標準解説部	71
3. 基本標準解説部	81

フレームリレー

1 . 概要部

目 次

1. 目的	65
2. フレームリレー標準化動向	65
3. フレームリレー公衆サービス状況	69

1. 目的

フレームリレーの解説は、次の三つの解説部から成る。

- ・ 概要部
- ・ 規約標準解説部
- ・ 基本標準解説部

「概要部」では、フレームリレーに関する標準化動向について解説する。

「規約標準解説部」では、T A 6 1 2 2 1 J プロファイルの規約内容とその根拠について解説する。

「基本標準解説部」では、T A 6 1 2 2 1 J プロファイルが基本標準として参照しているITU-T 勧告 X.36 の規定内容について解説する。

なお、T A 6 1 2 2 1 J プロファイルは、米国FRF仕様との相互接続性を加味し、ITU-T 勧告 X.36 を基本標準として、(財)情報処理相互運用技術協会 (INTAP) が開発する実装規約との整合性を確保した規約である。

2. フレームリレー標準化動向

フレームリレー関連の標準化線表を図2.1に示す。

以下に、各標準化組織毎に、動向概要を述べる。

(1) ITU-T

Q.922 : ISDNのフレームモード・ベアラサービス (FMBS) 用ユーザ・網インタフェース (UNI) レイヤ2仕様 (DLコア、DL制御) を規定。1992年勧告化済み。1996年に改版予定。

Q.933 : ISDNのFMBS用UNIレイヤ3仕様 (SVC呼制御、コネクション管理手順) を規定。1993年勧告化済み。1996年に改版予定。

X.36 : Q.922及びQ.933をベースに、フレームリレーデータ網 (FRDN) 用UNIレイヤ1~3仕様 (フレームリレーPVC)、マルチプロトコルカプセル化方式 (MPE)、及び輻輳制御を規定。1994年11月のSG7で勧告化手続きにかけられ、1995年に勧告公開。

I.555 : フレームリレー網と他網 (X.25網、ATM網) とのインタワーキング方式フレームワークを規定。1993年勧告化済み。1996年に改版予定。

Q.923 : ISDN (FRBS) のCプレーン/UプレーンとCONSとのマッピング方式 (SCF : Synchronization and Coordination Function) を規定。コネクション制御サービスとCプレーン/Mプレーン/Uプレーンとの関係等を規定。1994年9月のSG11で勧告化手続きにかけられ、1995年に勧告公開。

Q.c1p : フレームリレーのLAPF (DLコア+DL制御) 上でOSI-CONSを提供するためのコンバージェンス・プロトコルを規定予定であったが、1994年9月のSG11会合で検討中止決定。

Q.frc : SG11でQ.clpに代わり検討されている、フレームリレーのLAPF上でSSCOP (Service Specific Connection Oriented Protocol) を転送するためのコンバージェンス・プロトコルを規定。OSI-CONSはSSCOPの上で提供される。

X.nlf : フレームリレー上のOSI-CONSを提供する方法として、Fast Byteを利用する方法を規定。1996年4月のSG7で勧告化手続きにかけられ、1996年中に勧告公開予定。

I.370 : ISDNのFRBS (フレームリレーベアラサービス) のUプレーンにおける輻輳制御マネジメント方式と機構を規定。1992年3月勧告化済み。

(2) IAB

RFC 1490 : フレームリレー上のマルチプロトコル・カプセル化方式を規定。

本規定は、JTC1/SC6で規格化作業中のGMEに含まれる、フレームリレー上のマルチプロトコル・カプセル化方式と同一規定である。

(3) ISO/IEC JTC1/SC6

OSI CONS : フレームリレー上でCONSを提供するためのコンバージェンス・プロトコルを規定予定。本規定は、ITU-T SG7で勧告化作業中のX.nlfをベースに標準化される方向である。

OSI CLNS : フレームリレー上でCLNSを提供するためのコンバージェンス・プロトコルを規定予定だが、現在検討は行われていない。ISO 8473のパート7として位置付けられている。

OSI DLS : フレームリレー上でOSIデータリンクサービスを提供するためのコンバージェンス・プロトコルを規定予定。本規定は、フレームリレーのLAPFとデータリンクサービスとのマッピングを標準化予定である。

GME : フレームリレーやATM等のサブネットワークを介して、相互接続されるエンドシステムや中間システム間で、複数プロトコルデータを転送するためのマルチプロトコル・カプセル化方式を規定。

フレームリレー上のカプセル化方式はRFC 1490と同一規定である。

(4) SGFS

・OSI環境におけるフレームリレー・プロファイルの分類体系 :

OIW (北米地域ワークショップ)、EWOS (欧州地域ワークショップ)、及びAOW (アジア・大洋州地域ワークショップ) の3地域ワークショップ間で作成済み。本分類体系はDTR 10000-2:1995に盛り込まれている。

・ISP作成作業 :

DTR 10000-2:1995に含まれるフレームリレー・プロファイルのうち、3地域の市場ニーズを考慮してまずTA61221プロファイルのISP開発作業を開始するかどうかについて、1995年12月以降に決定予定。

(5) フレームリレーフォーラム

FRF.1 : フレームリレーのユーザ・網インタフェース (PVC) を規定。1991年第1四半期にIA (Implementation Agreement) 作成済み。

FRF.3 : フレームリレー上のマルチプロトコル・カプセル化方式を規定。1993年第3四半期にIA作成済み。

(6) TTC

JT-Q922 (第1版) : ITU-T勧告Q.922に準拠。1992年4月制定済み。

JT-Q933 (第1版) : 1992年3月にSG11会合で承認された勧告草案Q.933に準拠。1992年11月制定済み。

JT-I370 (第1版) : ITU-T勧告I.370に準拠。1992年11月制定済み。

JT-I555 (第1版) : ITU-T勧告I.555に準拠。1994年11月制定済み。

	9 2 年度	9 3 年度	9 4 年度	9 5 年度	9 6 年度	
I T U - T Q.922rev Q.933rev X.36 I.555rev Q.923 Q.clp Q.frc X.nlf				勧告(1月以降)		
				勧告(1月以降)		
			勧告(11月)			
					勧告(10月)	
			勧告(9月)			
			中止(9月)			
				勧告(2月)		
					勧告(4月)	
I A B RFC 1490		Draft(7月)				
S C 6 OSI CONS OSI CLNS OSI DLS GME	NP		issues まとめ			
	2月	10月	6月		未定	
	NP				未定	
	2月		6月			
	NP			CD	DIS	IS
	2月		6月	3月	12月	9月
	NP	WD	WDrev.	CD	DIS	IS
2月	10月	6月	3月	12月	9月	

勧告 : 郵便投票のために勧告化手続きの承認を受けた時期。勧告が公開されるのはその約6ヶ月後。

制定 : T T C 標準としての最終的な承認時期。標準が出版されるのはその約3ヶ月後。

N P : New Project提案(新課題提案)

W D : Working Draft(草案)

C D : Committee Draft

D I S : Draft International Standard(国際規格案)

I S : International Standard(国際規格)

c l p : convergence layer protocol

G M E : Generic Multiprotocol Encapsulation

図2.1 フレームリレー関連の標準化線表(1995年8月現在)

3. フレームリレー公衆サービス状況

(1) 国内サービス

1993年～94年にかけて、スターネット、A T & T Jens、N I S、富士通、及びN E C等
が国内フレームリレー公衆サービスを開始している。

また、N T Tが1994年秋に公衆サービスを開始した。

(2) 国際サービス

K D Dテレサブ、N I S、日本スプリント等が1994年までにサービスを開始している。

フレームリレー

2. 規約標準解説部

目 次

はじめに	73
1. 物理層	73
2. データリンクコア制御	73
2.1 フラグシーケンス	73
2.2 アドレスフィールド	73
2.3 ユーザ情報フィールド	74
3. P V C 管理手順	75
4. 輻輳制御	75
4.1 輻輳検出とトラヒック制御の必要性について	75
4.2 明示的輻輳制御	75
4.3 暗黙的輻輳制御	77
4.4 輻輳に係わるサービスパラメタ	78
5. マルチプロトコルエンカプセレーション (M P E)	79

はじめに

ここでは、本標準における規約化の根拠を解説する。

個々の項目については、初めに本標準の規約編での規約内容を説明し、その下（-理由-以下）に、理由を示している。

1. 物理層

本標準では、特に規定していない。

-理由-

物理層のインタフェース条件及びアクセス速度は、網提供者の提供可能な範囲に従う必要があるため、ITU-T勧告X.36で示されている範囲を制限する規約化は行わなかった。

2. データリンクコア制御

2.1 フラグシーケンス

本標準では、特に規定していない。

-理由-

フラグシーケンス手順は、ユーザ・網インタフェースにのみ依存し、エンド・エンドの相互通信には影響しないため規約化を行わなかった。

なお、ITU-T勧告X.36では、インタフレームフィルのサポートを必須としているため、ES/ISとしてもインタフレームフィルをサポートする必要がある。

2.2 アドレスフィールド

(1) アドレスフィールド長

本標準では、特に規定していない。

-理由-

アドレスフィールド長は、ユーザ・網インタフェースにのみ依存し、エンド・エンドの相互通信には影響しないため規約化を行わなかった。

ただし、ITU-T勧告X.36では、2オクテットアドレスを実装必須、3及び4オクテットアドレスを実装任意としているのに対し、米国FRF（Frame Relay Forum）では、MPEにおけるアドレスフィールド長について2オクテットアドレスをデフォルト、4オクテットアドレスをオプションとしており、3オクテットアドレスが使えないことに注意が必要である。

(2) DLCI値

本標準では、特に規定していない。

-理由-

DLCI値及びPVC数は、網提供者の提供可能な範囲に従う必要があるため、規約化を行わなかった。

(3) C/Rビット

本標準では、適用範囲外としている。

- 理由 -

C/Rビットは、ES/ISがLAPF等を使用する場合にES/IS間の事前合意により使用するものであり、フレームリレーデータ網上は透過に転送される。本標準では、レイヤ2としてLAPFを使用しないため、C/Rビットの使用は規定範囲外とした。

(4) DEビット

本標準では、特に規定していない。

- 理由 -

ITU-T勧告X.36では、網によるDEビット使用、及びES/ISによるDEビット使用はいずれもオプションであり、DE=1付きフレームの網における扱いは網の仕様に依存する。したがって、ES/ISによるDEビット使用方法についても特に規約化を行わなかった。

なお、DEビットには以下に示す利用方法が考えられる。

(a) 網におけるDEビットの使用法

網は、網内条件（網輻輳が発生する可能性がある場合など）によりユーザフレームにDEビット=1を付与する場合がある。また、網内輻輳時にはDEビット=1付きフレームを他のフレームに優先して廃棄することもあり得る。ただし、網輻輳状態によっては他のフレームの廃棄もあり得る。

(b) ES/ISによるDEビットの使用法

ES/ISは、PVC又はフレームについて網内での優先廃棄を許容する場合に、PVC毎又はフレーム毎にDEビット=1に設定したユーザフレームを送信することが可能である。

2.3 ユーザ情報フィールド

ユーザ情報フィールドについては、1600オクテット以上の最大ユーザ情報フィールド長をサポートすることを推奨している。

- 理由 -

ユーザ間にてPVC毎に最大ユーザ情報フィールド長についての事前合意を行い、網提供者の提供可能な最大ユーザ情報フィールド長の集合から利用する最大ユーザ情報フィールド長をPVCの方向毎に選択する。これによりES/ISは選択した最大ユーザ情報フィールド長以下のユーザ情報の送受信が可能となる。

本標準では、無駄なセグメンテーションを発生させず、効率のよいフレーム転送を行うために、ES/ISにて、網においてサポート必須の1600オクテット以上の最大ユーザ情報フィールド長をサポートすることを推奨した。

3. P V C 管理手順

(1) 状態問合せ (STATUS ENQ) 及び状態表示 (STATUS) メッセージ

P V C 管理手順のうち、ES/IS側からの状態問合せ (STATUS ENQ) の送信機能及び網側からの状態表示 (STATUS) メッセージの受信機能を実装し、使用することを推奨している。

- 理由 -

ITU-T勧告X.36では、片方向のP V C 管理手順のサポートが網側で必須、ES/IS側でオプションとなっている。P V C の状態の監視 / 把握機能は非常に有効であるため、本標準では、実装及び使用することを推奨した。

(2) 双方向手順及び非同期 P V C 状態表示

本標準では、特に規定していない。

- 理由 -

ITU-T勧告X.36において、双方向手順及び非同期P V C 状態表示は、ES/IS及び網側ともにオプションとなっている。

また、上記の片方向手順により、P V C の状態の監視 / 把握機能を実現できるため、本標準では、特に規約化を行わなかった。

4. 輻輳制御

4.1 輻輳検出とトラヒック制御の必要性について

データ転送においてD L コア機能のみを提供するフレームリレーデータ網では、I S D N やパケット交換網と違って、網がES/ISに対してデータの送信を抑止するプロトコルが無く、網の輻輳状態悪化の回避及び輻輳状態からの回復はES/IS側のトラヒック制御に委ねられている。このため、ES/ISが輻輳を検出し、更に輻輳検出時に網のトラヒックを低減させるようにトラヒックを制御することは、フレームリレーデータ網に接続されるES/ISに対して強く望まれているとの観点で、規約化を行った。

4.2 明示的輻輳制御

(1) 静的適合性要求条件

(a) 明示的輻輳検出及び応答

明示的輻輳検出及び応答については、下記の機能をすべて実装することを強く推奨している。

- F E C N ビットが 1 に設定された (複数の) フレームを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う機能。
- B E C N ビットが 1 に設定された (複数の) フレームを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う機能。
- C L L M メッセージを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う機能。

- 理由 -

ITU-T勧告X.36では、網側及びエンドシステム側ともにFECNビット/BECNビットのセット機能、及びCLLMメッセージの送出機能のサポートについては、実装任意となっている。4.1で述べた理由により、効率的なES間通信を実現する上で、輻輳検出とトラヒック制御機能の実装に対する要求条件は高いため、上記の通り規約化を行った。

なお、CLLMメッセージによる輻輳検出機能については、ITU-T勧告X.36で明確であるため、本標準では、特に規約化を行わなかった。また、FECN/BECNビットによる輻輳検出機能についても、ITU-T勧告X.36の付録IIでQ.922の付録Iに記述される実装例がガイドラインとして提示されているため、本標準では、特に規約化を行わなかった。

(2) 動的適合性要求条件

(a) 明示的輻輳検出及び応答

明示的輻輳検出及び応答については、下記動作のうち、少なくとも一つを使用することにより、他エンドシステムとの間の両方向の輻輳制御を行うことを強く推奨している。

- FECNビットが1に設定された(複数の)フレームを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う動作。
- BECNビットが1に設定された(複数の)フレームを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う動作。
- CLLMメッセージを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う動作。

- 理由 -

4.1で述べた理由により、輻輳検出及びトラヒック制御を行うことは有効であるため、上記の通り規約化を行った。ただし、片方向の輻輳検出方法だけを使用したESの組み合わせ(図4.1参照)によっては、実装したトラヒック制御機能が機能しないことがあり得る。このことから、両方向の輻輳制御を行うことが可能なように輻輳検出動作/フレーム送信制御動作を使用することを強く推奨することとした。

なお、両方向の輻輳制御を実現するためには、通信相手ESとの間で事前に輻輳検出機能の使用について情報を交換しておくことが有用である。

輻輳の原因となるトラヒックの方向

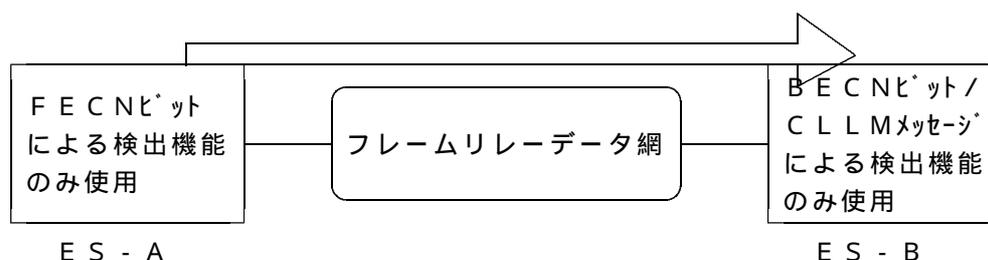


図4.1 トラヒック制御が機能しない使用の組み合わせ(例)

(b) F E C N受信に対するフレームの送信制御

F E C Nビットが1に設定されたフレームを網から受信することにより輻輳制御を行う場合、下記の方法でフレームの送信制御を行うことを推奨している。

- 網からの輻輳通知をトランスポート層に通知し、輻輳発生方向のクレジットを削減し、その結果のクレジット値を A K T P D Uにより、相手側トランスポートエンティティに通知する。ただし、D Lコアからトランスポート層への輻輳通知方法は、本標準の規定範囲外である。

- 理由 -

網から F E C Nビットがセットされたフレームを受信することは、通信相手 E Sから網に向かう送信トラヒックに対して輻輳が発生していることを意味するため、これと同一方向の低減を図ることが必要である。この場合、相手 E Sは網からの B E C Nビット設定フレームあるいは C L L Mメッセージの受信によって輻輳を検出する可能性があるが、より確実に、かつ早くトラヒック制御を実施するため、F E C Nビット設定フレームを受信した E S側は、相手 E Sからのトラヒックを低下させる措置を講ずることが望ましい。

したがって、本標準では、輻輳方向のフレーム受信側の E Sから、トランスポート層のクレジット値削減を相手 E Sに通知することにより、輻輳発生方向の送信トラヒックを低減させる方法を推奨することとした。

なお、E S内でのデータリンク層からトランスポートエンティティへの輻輳通知方法については、相互通信に影響しないため、規約化を行わなかった。Q.922付録 Iでは、網から F E C Nビットがセットされたフレームを受信した場合に、輻輳とは逆方向のトラヒックを低減させる機能の実装例が示されている。本標準の内容は、輻輳と同一方向のトラヒック低減を第一に考えたことによるものであり、逆方向のトラヒック制御機能の使用を否定しているのではない点に注意されたい。

4.3 暗黙的輻輳制御

本標準では、特に規定していない。

- 理由 -

輻輳の発生のためにフレームが廃棄された場合、トランスポート層において T 1 タイマのタイムアウトが検出されて T P D Uの再送が行われれば、これは輻輳の暗黙的検出と言える。T 1 タイマのタイムアウトによる T P D Uの再送は、トランスポート層の必須機能であるため、本標準では、特に規約化を行わなかった。

4.4 輻輳に係わるサービスパラメタ

(1) B c

本標準では、特に規定していない。

- 理由 -

ITU-T勧告X.36では、B cを超える情報転送に対する網動作の規定がないため、特に規約化を行わなかった。

なお、B cの値は、P V C毎に事前合意を行い、網が提供可能な範囲から使用する値を選択するものである。

(2) B e

本標準では、特に規定していない。

- 理由 -

ITU-T勧告X.36では、B eを超える情報転送に対する網動作の規定がないため、特に規約化を行わなかった。

なお、B eの値は、P V C毎に事前合意を行い、網が提供可能な範囲から使用する値を選択するものである。

(3) T c

本標準では、特に規定していない。

- 理由 -

T cは、B c及びC I Rから算出できる認定測定間隔であり、B cとC I Rの規約化を行わないため、規約化の対象外とした。

(4) C I R

本標準では、特に規定していない。

- 理由 -

ITU-T勧告X.36では、C I Rを超える情報転送に対する網動作の規定がないため、特に規約化を行わなかった。

なお、C I Rの値は、P V C毎に事前合意を行い、網が提供可能な範囲から使用する値を選択するものである。

また、網が通常状態においてC I Rを超えるバーストラヒックを許容するか否かについては、網の仕様に依存する。網が輻輳状態において、C I Rまでのトラヒックを保証するか否かについても、網の仕様に依存する。

5. マルチプロトコルエンカプセレーション (M P E)

(1) オプショナルパッド

フレーム送信時には、U Iフレームの制御フィールド (X ' 0 3 ') の後にオプショナルパッドを設定する場合は、1オクテットの値 X ' 0 0 ' とする。

フレーム受信時には、U Iフレームの制御フィールド (X ' 0 3 ') に続く1オクテットの値が X ' 0 0 ' の場合は、そのフィールドをオプショナルパッドと解釈し、その次のオクテットをプロトコル識別子と解釈する。U Iフレームの制御フィールドに続く1オクテットの値が X ' 0 0 ' 以外の場合は、そのフィールドをプロトコル識別子と解釈する。

- 理由 -

オプショナルパッドは、フレームを2オクテット境界に揃えるために使用するが、基本標準であるITU-T勧告X.36のANNEX Dにおいてはオプショナルパッドの長さに関する表現が曖昧であり、誤解を招く可能性があった。

したがって、本標準においては、オプショナルパッドの長さに関する規定をより明確にするために、フレーム送信側ではオプショナルパッドを設定する場合、その長さを1オクテットとすることと明記した。またフレーム受信側では、受信したフレームにオプショナルパッドが設定されていると解釈した場合、オプショナルパッドの次の1オクテットがプロトコル識別子であると解釈するよう明記した。

(2) M P E におけるフラグメンテーション (1)

本標準では、特に規定していない。

- 理由 -

ITU-T勧告Q.933 ANNEX E やRFC 1490、米国F R F (Frame Relay Forum) 仕様で記述されるM P E のフラグメンテーション機能は、ITU-T勧告X.36では規定されていないが、F R D N直収のE S や、I S に接続される各E S のC L N Pレベルにおいてセグメンテーションを行うことが可能であり、フラグメンテーション機能を特に実装する必要性はないため、本標準では、特に規約化を行わなかった。

注:(1) フラグメンテーションとは、網が提供する最大フレームサイズより大きなフレームを転送するために利用する機能であり、転送するフレームの分割と再組立を行う。

フレームリレー

3. 基本標準解説部

目 次

はじめに	83
1. 物理層	83
2. データリンクコア制御	83
2.1 概要	83
2.2 フレームフォーマット	84
2.3 アドレッシング	85
2.4 送出規定	90
3. P V C 管理手順	92
3.1 メッセージ定義	92
3.2 メッセージ情報要素定義	93
3.3 手順の記述	93
4. 輻輳制御	97
4.1 サービスパラメタ	97
4.2 輻輳	97
4.3 輻輳通知	99
4.4 輻輳の検出と端末側・網側の各動作	105
5. マルチプロトコルエンカプセレーション (M P E)	108
5.1 フレームフォーマット	108
5.2 C L N P (ISO 8473) のカプセル化	109
6. プロトコル機能とパラメタのステータス	110

はじめに

ここでは、ITU-T勧告X.36について、解説する。

1. 物理層

以下に示すインタフェースを1種類又はそれ以上提供してもよい。

- 勧告X.21インタフェース
- 勧告X.21bisインタフェース
- V-シリーズインタフェース
- G-シリーズインタフェース
- I-シリーズインタフェース

2. データリンクコア制御

2.1 概要

この章はフレームリレーデータ転送サービスのための、フレーム構造、手順要素、フィールドフォーマットと操作手順を含んでいる。

フレームリレーデータ転送サービスにより提供される機能は次のように考えられる。

- フレームの境界識別、配列、透過性
- アドレスフィールドを用いたフレームの多重/分離
- 0ビットを挿入する前又は除去した後に、フレームが整数個のオクテットで構成されているかどうかの検査
- フレームが長すぎたり、短すぎないかの検査
- 伝送エラーの検出(エラーの回復はしない。)
- 輻輳制御機能

2.2 フレームフォーマット

各々のフレームで使用されるフレームフォーマットを、図2.1に示す。

8 7 6 5 4 3 2 1		
フラグ		オクテット 1
アドレスフィールド (第1オクテット) 注		オクテット 2
アドレスフィールド (第2オクテット)		オクテット 3
情報フィールド (N-6) オクテット		オクテット 4 : オクテット N-3
フレームチェックシーケンス (第1オクテット)		オクテット N-2
フレームチェックシーケンス (第2オクテット)		オクテット N-1
フラグ		オクテット N

注 デフォルトのアドレスフィールド長は2オクテット。
3オクテット又は4オクテットに拡張してもよい。

図2.1 2オクテットアドレスのフレームフォーマット

(1) フラグシーケンス

すべてのフレームは、1個の0ビットと6個の連続した1ビット及び1個の0ビットからなるフラグシーケンスから始まり、終わるものとする。アドレスフィールドに先行するフラグを開始フラグと定義する。フレームチェックシーケンス(FCS)フィールドに後続するフラグを終了フラグと定義する。ES/ISと網は終了フラグを次のフレームの開始フラグとして共用することができる。

(2) アドレスフィールド

アドレスフィールドは、少なくとも2オクテットで構成し、オプションとして4オクテットまで拡張されるかもしれない。
アドレスフィールドのフォーマットは、2.3節で規定されている。

(3) 情報フィールド

フレームの情報フィールドは、アドレスフィールド(2.3.2節参照)の後に続きフレームチェックシーケンスフィールド(2.2節(4)参照)の前までである。
フレームリレー情報フィールドの内容は、オクテットの整数個で構成する。フレームリレー情報フィールドの最大長(N203)は、最低でも1600オクテットをサポートするべきである。

(4) フレームチェックシーケンス (F C S) フィールド

F C S フィールドは、16ビットのシーケンスとする。F C Sは、次の(a)、(b)の合計値 (モジュロ2) の1の補数をとったものである。

(a) $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$ を生成多項式 $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ で割り算 (モジュロ2) した剰余。

ここでkは、開始フラグの最後のビットとF C Sの最初のビットに挟まれた開始フラグの最後のビットとF C Sの最初のビットを除くビット数であり、透過性のため挿入したビットは除く。

(b) 開始フラグの最後のビットとF C Sの最初のビットに挟まれたビット数 (ただし左記の両ビットとも含まない) から、透過性のために挿入したビット数を除いたフレーム内容に x^{16} を乗じた後、生成多項式 $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ で割り算 (モジュロ2) した剰余。

2.3 アドレッシング

2.3.1 概要

この節は、アドレスフィールド (図2.2参照) のフォーマットを記述している。

フレームリレーコネクションは、この節で記述されているアドレスフィールドの要素により制御されている。アドレスフィールドのこれらの要素は、ITU-T勧告X.36の12章でみられる輻輳マネージメントの付加手順のサポートを行う。情報フィールドは、アドレスフィールドの後に続く。

2.3.2 アドレスフィールドフォーマット

アドレスフィールドは図2.2に示すように、アドレスフィールド拡張ビット、コマンド/レスポンス表示、順方向、逆方向明示的輻輳通知及び廃棄可能性表示、データリンクコネクション識別子 (D L C I) フィールドとD L C Iの拡張か制御かを表示するビット (D/Cビット) を含んでいる。2オクテットアドレスのサポートは必須である。ES/ISと網は、3オクテット又は4オクテットのアドレスフィールドをサポートしてもよい。網が3オクテット又は4オクテット長のアドレスフィールドをサポートしているとき、長さの選択は、加入時に行われたりユーザ・網インタフェースで適用されたりする。

(i) デフォルトアドレスフィールドフォーマット (2 オクテット)

8	7	6	5	4	3	2	1
上位DLCI (6ビット)						C/R	EA 0
下位DLCI (4ビット)				FECN	BECN	DE	EA 1

(ii) 3 オクテットアドレスフィールドフォーマット

8	7	6	5	4	3	2	1
上位DLCI (6ビット)						C/R	EA 0
DLCI (4ビット)				FECN	BECN	DE	EA 0
下位DLCI (6ビット)						D/C 0	EA 1

(iii) 4 オクテットアドレスフィールドフォーマット

8	7	6	5	4	3	2	1
上位DLCI (6ビット)						C/R	EA 0
DLCI (4ビット)				FECN	BECN	DE	EA 0
DLCI (7ビット)							EA 0
下位DLCI (6ビット)						D/C 0	EA 1

- EA アドレスフィールド拡張ビット
- C/R コマンド/レスポンスビット
- FECN 順方向明示的輻轉通知
- BECN 逆方向明示的輻轉通知
- DLCI データリンクコネクション識別子
- DE 廃棄可能表示
- D/C DLCI拡張ビット表示

図2.2 アドレスフィールドフォーマット

2.3.3 アドレスフィールド要素

(1) アドレスフィールド拡張ビット (E A)

アドレスフィールドオクテットの始めに送られるビットでアドレスフィールドの最終オクテットを指示することにより、アドレスフィールド長は拡張される。アドレスフィールドオクテットの始めのビットが0であることは、このオクテットに他のオクテットのアドレスフィールドが続くことを示している。アドレスフィールドオクテットの始めのビットが1であることは、このオクテットがアドレスフィールドの最終のオクテットであることを示している。

(2) コマンド/レスポンスビット (C / R)

C/Rビットは、あるES/ISから他に透過的に転送される。

(3) 順方向明示的輻輳ビット (F E C N)

F E C Nビットは輻輳した網により設定されることがあり、ES/ISに輻輳回避手順が必要であることを通知する。その手順はF E C N通知を伝えるフレームと同一方向のトラヒックに適用する。F E C Nビットは受信したエンドシステムに対して、受信するフレームがリソース輻輳に遭遇したことを示すために1に設定される。F E C NビットはF E C N通知を受信したES/ISの受信側の速度調整に使ってもよい。

網又はES/ISによる本ビットの設定はオプションであるが、網は本ビットをクリア(0に設定)してはならない。F E C Nビットを提供しない網は本ビットを変更しないで通過させる。本ビットの使用例はITU-T勧告X.36の12章に記述されている。

(4) 逆方向明示的輻輳ビット (B E C N)

B E C Nビットは輻輳した網により設定されることがあり、ES/ISに輻輳回避手順が必要であることを通知する。その手順はF E C N通知を伝えるフレームと逆方向のトラヒックに適用する。B E C Nビットは受信したエンドシステムに対して、受信するフレームがリソース輻輳に遭遇したことを示すために1に設定される。B E C NビットはB E C N通知を受信したES/ISの送信側の速度調整に使ってもよい。

網又はES/ISによる本ビットの設定はオプションであるが、網は本ビットをクリア(0に設定)してはならない。B E C Nビットを提供しない網は本ビットを変更しないで通過させる。本ビットの使用例はITU-T勧告X.36の12章に記述されている。

(5) 廃棄可能表示 (D E)

本ビットはもし使用されるなら、輻輳状態の場合は他のフレームより優先して廃棄されるフレームであることを示すために1に設定される。本ビットの網あるいはES/ISによる設定はオプションである。網は本ビットをクリア(0に設定)にしてはならない。D Eビットを提供しない網は本ビットを変更しないで通過させる。輻輳時、網はフレームを廃棄する場合、D E = 1のフレームだけに限定されることはない。

(6) データリンクコネクション識別子 (D L C I)

アドレスフィールドの長さに依存するが、D L C I は 1 0 ビット、1 6 ビット又は 2 3 ビットになりうる。アドレスフィールドが 2 オクテットのとき、D L C I は 1 0 ビットでありオクテット 1 と 2 に表示され、アドレスフィールドが 3 オクテットのとき、D L C I は 1 6 ビットでありオクテット 1、2、3 に表示され、アドレスフィールドが 4 オクテットのとき、D L C I は 2 3 ビットでありオクテット 1、2、3、4 に表示される。

D L C I は、ローカルなユーザ・網インタフェースで論理回線を識別する。その値は P V C (相手固定接続) で加入時、S V C (相手選択接続) で呼設定時に決定される。ユーザ・網インタフェースでサポートされる最大論理回線は、網に依存する。

特定の D L C I 値が、以下のように使われる。

- S V C (相手選択接続) 用のシグナリング (ITU-T 勧告 X.36 の 10 章参照)
- P V C (相手固定接続) 用の付加的手順 (ITU-T 勧告 X.36 の 11 章参照)
- レイヤ 2 マネージメント、特に統合リンクレイヤマネージメント (C L L M) (この解説の 4 章参照)

幾つかの D L C I 値が、表 2.1、表 2.2、表 2.3 で規定されている。

(7) 拡張 D L C I / 制御識別子 (D / C ビット)

D/C ビットは、3 オクテットあるいは 4 オクテットフォーマットが使われているとき、アドレスフィールドの最終オクテットのビット 2 に設定される。ITU-T 勧告 X.36 においては、D/C ビットは常時 0 に設定されている。D/C ビットを 1 に設定すると、最終オクテットのビット 3 からビット 8 は、もはや D L C I ビットとして解釈されない。それらの用途は ITU-T での今後の検討課題である。

表2.1 2オクテットアドレスを用いた場合のDLCI値の範囲

DLCI範囲 (10ビット)	機能	参照
0	信号	X.36 10,11章
1 - 15	リザーブ	
16 - 991	ユーザ情報をホップするための論理リンク識別	
992 - 1007	レイヤ2マネージメント (CLLM含む)	X.36 ANNEX C
1008 - 1022	リザーブ	
1023	インチャネルレイヤ2マネージメント	

表2.2 3オクテットアドレスを用いた場合のDLCI値の範囲

DLCI範囲 (16ビット)	機能	参照
0	信号	X.36 10,11章
1 - 1023	リザーブ	
1024 - 63487	ユーザ情報をホップするための論理リンク識別	
63488 - 64511	レイヤ2マネージメント (CLLM含む)	
64512 - 65534	リザーブ	
65535	インチャネルレイヤ2マネージメント	

表2.3 4オクテットアドレスを用いた場合のDLCI値の範囲

DLCI範囲 (23ビット)	機能	参照
0	信号	X.36 10,11章
1 - 131071	リザーブ	
131072 - 8126463	ユーザ情報をホップするための論理リンク識別	
8126464 - 8257535	レイヤ2マネージメント (CLLM含む)	
8257536 - 8388606	リザーブ	
8388607	インチャネルレイヤ2マネージメント	

2.4 送出規定

(1) ビット送出順序

ビットはオクテットにまとめられる。一つのオクテット内のビットは水平方向に表示されており、1から8までの数が付与されている。複数のオクテットは垂直方向に表示されており、1からnまでの数が付与されている。



図2.3 フォーマット変換

オクテットは若番から番号順に送出される。各々のオクテットに関しては、重要度の最も低いビットであるビット1が最初に送出され、重要度の最も高いビットであるビット8が最後に送出される。

(2) フレームフィールドのビット順序

フィールドが1オクテットに含まれるとき、フィールドの最も小さいビット番号が最下位ビット値となる。

フィールドが1オクテット以上におよぶとき、ビットの値は、オクテット番号の増加にしたがって、減少していく。そのフィールド内の最も小さいビット番号が、最下位ビット値となる。

例えば、2オクテット長のアドレスフィールドで、DLCIビットの順序値は、図2.4に示されている。

8	7	6	5	4	3	2	1	
上位DLCI (6ビット)						C/R	EA	オクテット 1
2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4		0	
下位DLCI (4ビット)				FECN	BECN	DE	EA	オクテット 2
2^3	2^2	2^1	2^0				1	

図2.4 DLCIビットの順序

ITU-Tでの以前の取り決めより、以下の二つを削除した。

- (a) 情報フィールド内のビット値の順序は、ITU-T勧告X.36では規定されていない。
- (b) FCSビットの順序値は以下のとおりである。最初のオクテットのビット1は最上位ビットで、2番目のオクテットのビット8は最下位ビットである。
(図2.5を参照)

8	7	6	5	4	3	2	1	
2^8	2^9	2^{10}	2^{11}	2^{12}	2^{13}	2^{14}	2^{15}	オクテット1
2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	オクテット2

図2.5 FCSビットの順序

(3) 透過性

ES/ISと網は、開始及び終了フラグシーケンスの間のフレーム内容（アドレス、情報及びFCSフィールド）を調べ、すべての5個の連続する「1」ビット（FCSの最後の5ビットを含む）の後に「0」ビットを挿入する。これは、フレーム内にフラグやアポートシーケンスがあると見なされないためである。受信側ES/ISと網は、開始及び終了フラグシーケンスの間のフレーム内容を調べ、5個の連続する「1」ビットの直後の「0」ビットをすべて除去する。

(4) インターフレームフィル

インターフレームフィルのために、フラグシーケンスが使用されなければならない。

(5) 無効フレーム

無効フレームとは以下に示すいずれかのフレームである。

- (a) 二つのフラグによって正しく区切られていないフレーム
- (b) アドレスフィールドと終了フィールド間が2オクテット未満のフレーム
- (c) 「0」ビット挿入前あるいは「0」ビット削除後にオクテットの整数倍で構成されていないフレーム
- (d) フレームチェックシーケンス誤りであるフレーム
- (e) アドレスフィールドが1オクテットのフレーム
- (f) 受信側がサポートしていないDLCIをもつフレーム
- (g) 「0」ビット挿入後あるいは「0」ビット削除前に7個以上の連続した1を含むフレーム（「透過性の違反」あるいは「フレームアポート」）
- (h) N203以上の情報フィールドをもっているフレーム（ITU-T勧告X.36の8.2.6参照）

注 上記(b)は、情報フィールド長が0のフレームは有効フレームであることを意味している。所定の送信方向においてトラヒックがない場合、ES/ISあるい

は網は、B E C Nビットを1あるいは0に設定して、逆方向の輻輳に関する情報を送信するためにこのようなフレームを使ってもよい。逆方向との親和性の理由より、ES/ISあるいは網はこのようなフレームを無効とみなしてよい。その結果、送信側の網あるいはES/ISへの通知なしにそれらのフレームを廃棄する。

上記(h)の場合網は、遠隔ES/ISにフレームの一部を送信するかもしれない、そして残りのフレームをアボートするかもしれない。

無効フレームは、送信側ES/ISあるいは網へ通知されることなく廃棄される。

(6) フレームアボート

フレームのアボートは、少なくとも7個以上の連続した1(0ビット挿入なし)を送信することにより行われる。ES/ISあるいは網による7個以上の連続した1ビットの受信は、アボートとして解釈され、ES/ISあるいは網は現在受信しているフレームを無視する。

3. P V C 管理手順

3.1 メッセージ定義

P V C 管理手順に用いられるメッセージは、

- 状態問合せ (STATUS ENQ) メッセージ
- 状態表示 (STATUS) メッセージ

の二つである。

これらのメッセージは、D L C I = 0で転送する。なお、F E C N、B E C N、D E ビットは、送信時「0」を設定し、受信時は解釈しない。

(1) 状態問合せ (STATUS ENQ) メッセージ

本メッセージは、以下の場合に送信する。

- P V C 状態を問合わせるとき
- リンクの完全性を確認するとき

(2) 状態表示 (STATUS) メッセージ

本メッセージは、以下のために状態問合せ (STATUS ENQ) メッセージの応答として送信する。

- P V C 状態の表示
- リンク完全性の証明

なお、オプションとして、1本のP V CのP V C状態の表示のために随時送信することもできる。

3.2 メッセージ情報要素定義

PVC管理手順で使用されるメッセージの情報要素は、

- メッセージ種別 (Message type)
- レポート種別 (Report type)
- リンク完全性確認 (Link integrity verification)
- PVC状態 (PVC status)

の四つがある。

(1) メッセージ種別 (Message type)

メッセージの種別を表示する。

(2) レポート種別 (Report type)

各メッセージにて転送される情報の種別を表示する。

種別は、下記の3種類である。

- フル状態表示
- リンク完全性確認のみ
- 単一PVCの非同期の状態表示

(3) リンク完全性確認 (Link integrity verification)

ES/ISと網間の送信シーケンス番号と受信シーケンス番号を表示する。

(4) PVC状態 (PVC status)

ユーザ・網インタフェース上で存在するPVCの状態を表示する。

本情報要素には、該当のPVCのDLCIとその状態(新規か、アクティブか等)が含まれる。

本情報要素を繰り返し使用することで全PVCの状態を表示することができる。その場合、DLCI値の低い方から表示される。

3.3 手順の記述

リンク完全性の確認及びPVC状態の報告のために周期的なポーリング手順を用いる。

3.3.1 ポーリング手順

(1) ES/ISは網に対して「状態問合せ」(STATUS ENQ)メッセージを送出し、ポーリングタイマT391を開始させる。T391がタイムアウトすると、ES/ISは上記処理を繰り返す。

この「状態問合せ」(STATUS ENQ)メッセージは、通常、リンク完全性確認の交換のみを要求する(レポート種別は「リンク完全性確認のみ」を使用する)。しかし、N391回のポーリング周期毎にES/ISは全PVCのフル状態を合わせて要求する(レポート種別は「フル状態表示」を使用する)。

(2) 網は個々の「状態問合せ」(STATUS ENQ)メッセージに対して「状態表示」

(STATUS)メッセージで応答し、エラー検出のためにタイマT392をスタート

又はリスタートさせる。この「状態表示」(STATUS)メッセージには、リンク完全性確認情報要素及びレポート種別情報要素が含まれている。ただし、全PVCのフル状態を要求する「状態問合せ」(STATUS ENQ)メッセージを受信した場合、「状態表示」(STATUS)メッセージには、さらに各PVCのPVC状態情報要素も含まれる。

- (3) ES/ISはレポート種別に応じて「状態表示」(STATUS)メッセージを分析しなければならない。網はPVC状態が変化した場合やPVCの新規追加や削除が行われたことを報告するために、いかなる周期にも全PVCの状態を表示する「状態表示」(STATUS)メッセージで応答してもよい。ES/ISはこのメッセージを受信すると、各PVCの状態を更新しなければならない。

3.3.2 リンク完全性確認シーケンス

- (1) ES/IS及び網は内部カウンタとして送信シーケンスカウンタと受信シーケンスカウンタを持っている。メッセージを交換する前の初期値はそれぞれ0である。
- (2) ES/ISは「状態問合せ」(STATUS ENQ)メッセージを送信する際に送信シーケンスカウンタの値を1増やし、その値を送信シーケンス番号とする。ただし、カウンタの値は0を除くモジュロ256を用いる。また、「状態問合せ」(STATUS ENQ)メッセージの受信シーケンス番号には受信シーケンスカウンタの値を入れる。
- (3) 網はES/ISから「状態問合せ」(STATUS ENQ)メッセージを受信するとメッセージ内の受信シーケンス番号と送信シーケンスカウンタの値が一致することを確認する。一致しない場合は、網は手順エラーとみなすが、本手順を継続する。また、メッセージ内の送信シーケンス番号を受信シーケンスカウンタに保存する。
- (4) 網は「状態表示」(STATUS)メッセージを送信する際に送信シーケンスカウンタの値を1増やし、その値を送信シーケンス番号とする。ただし、カウンタの値は0を除くモジュロ256を用いる。また、「状態表示」(STATUS)メッセージの受信シーケンス番号には受信シーケンスカウンタの値を入れる。
- (5) ES/ISは網から「状態表示」(STATUS)メッセージを受信するとメッセージ内の受信シーケンス番号と送信シーケンスカウンタの値が一致することを確認する。一致しない場合は、ES/ISはそのメッセージを無視する。また、メッセージ内の送信シーケンス番号を受信シーケンスカウンタに保存する。

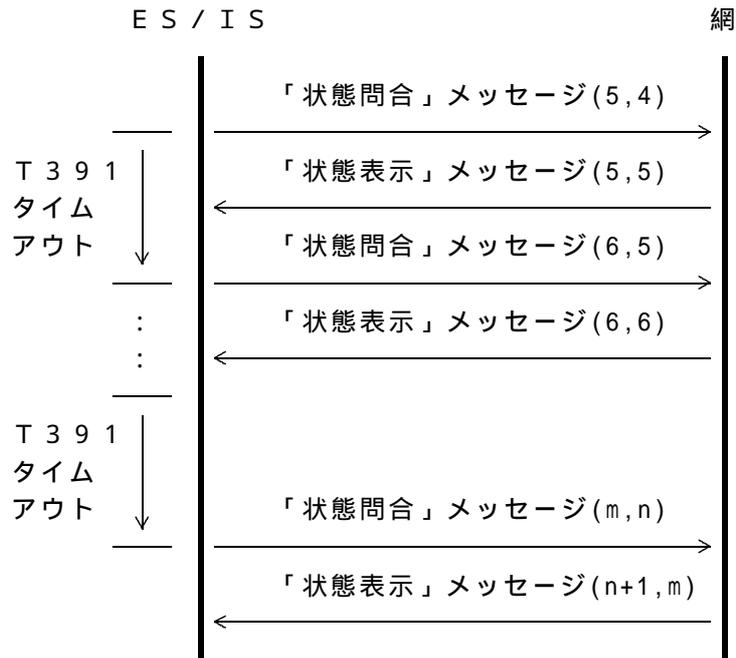


図3.1 リンク完全性確認シーケンス

3.3.3 エラー監視

ES/ISと網は周期的なポーリングにより得られる情報をエラー監視に利用する。

ES/IS及び網は以下のエラー状態を検出する。

- 手順エラー
 - 「状態問合せ」「状態表示」メッセージの不達、リンク完全性確認シーケンスにおける無効な受信シーケンス番号
- プロトコルエラー
 - プロトコル識別子、メッセージ種別、DLCI、必須情報要素の誤り

プロトコルエラーの場合、ES/IS及び網は受信したメッセージを無視する。

3.3.4 非同期PVC状態表示メッセージ

- (1) 本メッセージのサポートは網のオプションであり、また、網がサポートしている場合ES/ISは加入時にこのメッセージを網が伝送するか否かを選択できる。
- (2) 非同期PVC状態表示メッセージは、網がPVC状態の変化をES/ISに通知するために用いられる。網は本メッセージをES/ISが送出する「状態問合せ」(STATUS ENQ)メッセージと独立して用いることができる。

3.3.5 双方向ネットワーク手順

本手順は網とES/ISにとってオプション機能であり、網がサポートしている場合にはES/ISは加入時に使用するか否かを選択する。この手順は主にプライベート網と公衆網との間に適用されると考えられる。

ES/ISが送出した「状態問合せ」(STATUS ENQ)メッセージに対して網は「状態表示」(STATUS)メッセージで応答する。

網が送出した「状態問合せ」(STATUS ENQ)メッセージに対してES/ISは「状態表示」(STATUS)メッセージで応答する。この場合、片方向手順の場合とその役割が逆になる。

4. 輻輳制御

4.1 サービスパラメタ

ここでは輻輳制御に関連して用いられるサービスパラメタについて記述する。

(1) アクセス速度 (A R)

ES/ISが網に入力可能な最大データ量、あるいは網からES/ISに出力可能な最大データ量。

(2) 認定バーストサイズ (B c)

通常状態で網が一つの論理回線 (V C) に対して時間 T c 間に送信することができる最大のデータ量。

(3) 超過バーストサイズ (B e)

網が一つの論理回線 (V C) に対して時間 T c 間に B c を越えて送信することができる最大の非認定データ量。

(4) 認定情報速度 (C I R)

通常状態で一つの P V C に対して網が転送することを保証されている情報転送速度。この速度は、測定の最小単位である時間 T c で平均されたものである。

(5) 認定速度測定時間 (T c)

網が認定バーストサイズ (B c) 及び超過バーストサイズ (B e) を受け入れることができる間の時間間隔。 T c は以下の公式で算出される。

- C I R > 0 ならば $T c = B c / C I R$
- C I R = 0 ならば T c は網がサポートしている選択肢のなかからユーザが選んだ値となる。

4.2 輻輳

4.2.1 概要

通常状態で、網は各々のES/ISからのデータを受信し、最小の遅延で対向ES/ISにデータを送信する。網が軽輻輳になったとき、網は各々のES/ISから受信したデータをすぐには送信せず、短期間バッファに収容する。これにより、データ転送遅延が増加する。

ユーザは網への速度を契約時に決めた C I R まで低下させることにより、輻輳を回避しデータ廃棄を防ぐことが可能である。

F R D N の品質を保証するため、あるレベル以下の通常状態でフレームの廃棄率を保証する必要がある。輻輳時には通常状態と同レベルの信頼性を保証することは不可能であり、通信に必要な最低レベルでのフレーム廃棄率を保証する必要がある。重輻輳時には、網リソースを回復させるためにデータ転送を中止する。

図4.1は、網の輻輳レベルとユーザ転送データのスループットとの関係を示している。輻輳時のフレーム廃棄とユーザフレームの再送は、スループットの低下につながる。

領域 1 は通常時の網のスループットを示し、領域 2 は軽輻輳時の状態を示し、領域 3 は重輻輳時の状態を示す。

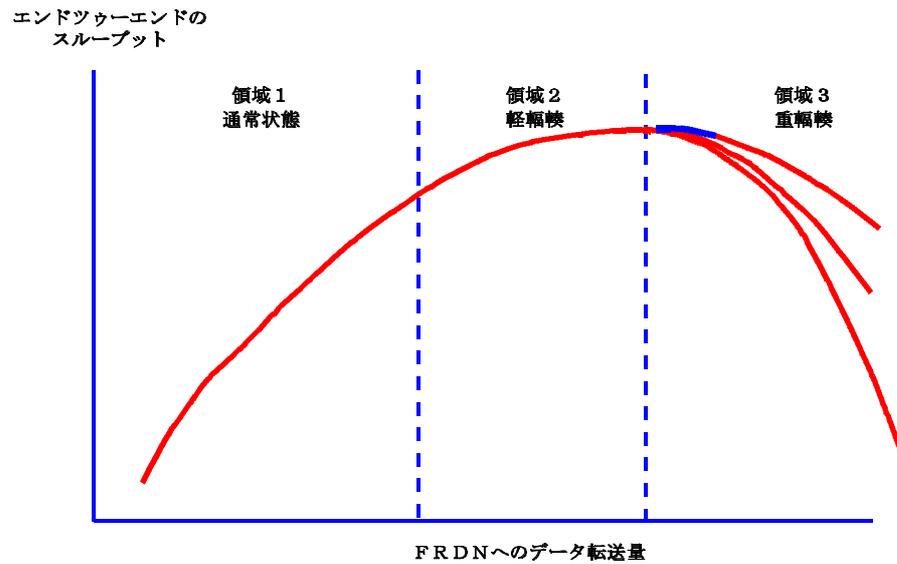


図4.1 網輻輳とスループットの関係

4.2.2 輻輳の影響

軽輻輳が始まると、網は輻輳を検出し、ES/ISに輻輳通知を行わなければならない。網は網内で輻輳が発生していることを明示的に通知するためにES/ISにメッセージを送信する。ES/ISはこのメッセージに応じて網への転送トラフィックを削減させなければならない。

輻輳時に網は他のトラフィックより先に、廃棄可能表示 (DE) に廃棄可能 (DE = 1) と設定されているフレームを優先的に廃棄する。しかしながら、網は網自身を破壊的な輻輳状態から保護するために、ある時点であらゆるフレームを廃棄してよい。輻輳通知に反応できないES/ISに対するトラフィック制御方法は、フレーム廃棄のみである。

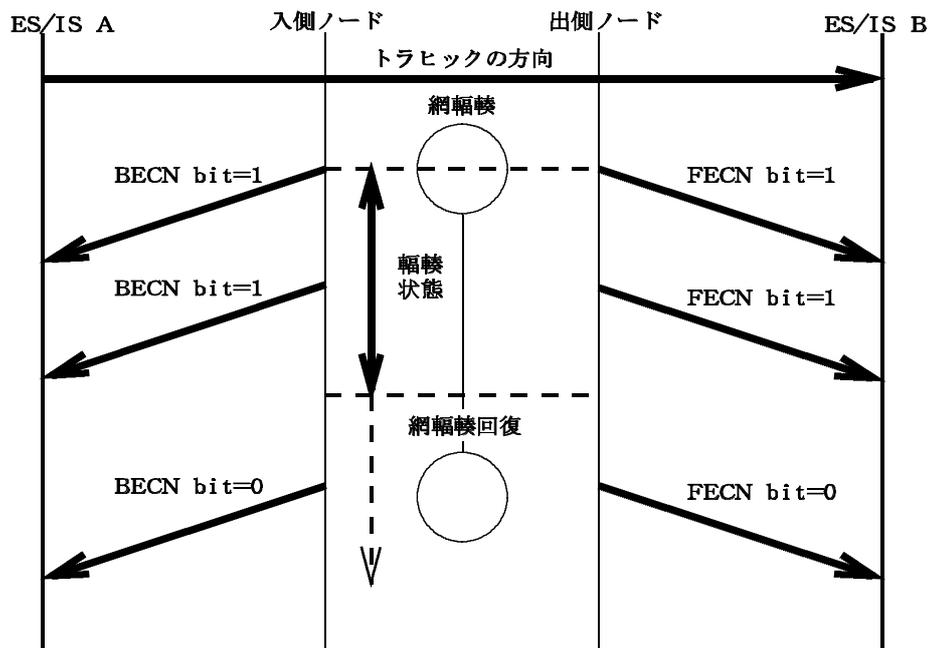


図4.2 網輻輳の通知

4.3 輻輳通知

網が輻輳状態を検出したとき、網は関係しているES/ISに転送されるフレーム内のFECN及び/又はBECNビットを1に設定してもよい(図4.2参照)。また、関連しているES/ISにCLLMメッセージを送信してもよい。

以下にFECN、BECN、CLLMの概略を示す。

4.3.1 順方向明示的輻輳通知(FECN)

輻輳が発生しているトラヒックと同方向への通知は、順方向明示的輻輳通知と呼ばれている。網は受信側ユーザに網輻輳を通知するため、輻輳しているノードを通過するフレームのアドレスフィールド内のFECNビットを1に設定する(図4.3参照)。

注 FECNビットは網及び/又は対向ES/ISに通知するために、ES/ISにより設定されてもよい。

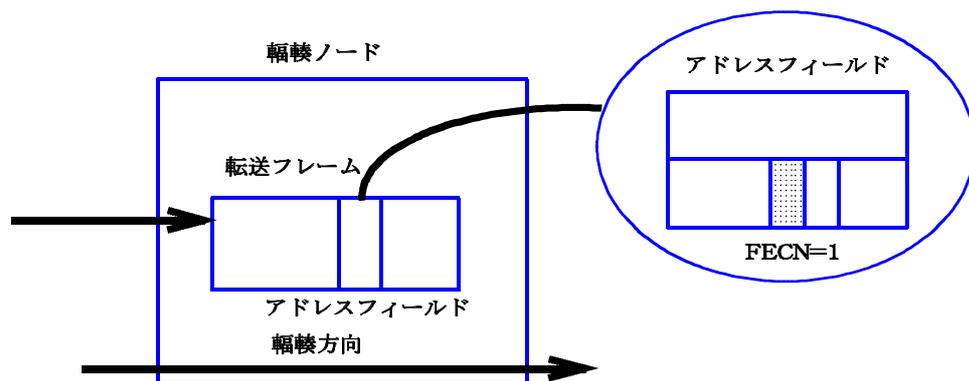


図4.3 FECNビットを使用した輻轉通知

4.3.2 逆方向明示的輻轉通知 (BECN)

輻轉が発生しているトラヒックと逆方向への通知は、逆方向明示的輻轉通知と呼ばれている。網は受信側ユーザに網輻轉を通知するため、輻轉しているノードを通過するフレームのアドレスフィールド内のBECNビットを1に設定する(図4.4参照)。

注 BECNビットは網及び/又は対向ES/ISに通知するために、ES/ISにより設定されてもよい。

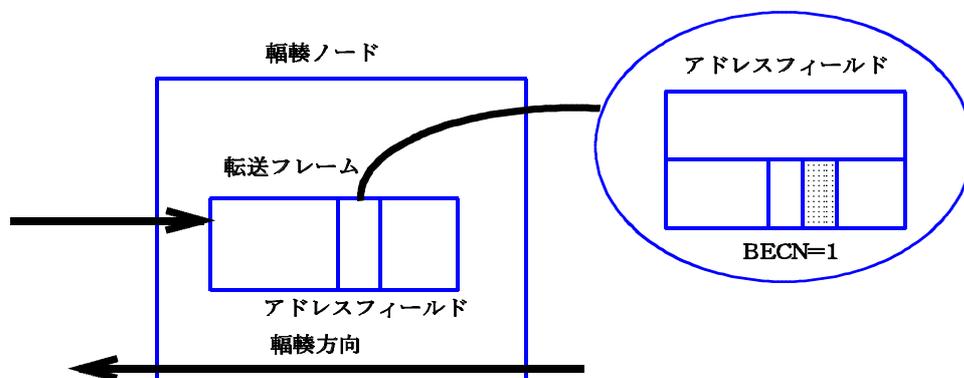


図4.4 BECNビットを使用した輻轉通知

4.3.3 統合リンクレイヤマネージメント (CLLM) メッセージ

(1) 概要

統合リンクレイヤマネージメントメッセージは、ISO 8885で定義されるXIDフレームを用いて転送される。このCLLMの生成と転送はES/IS、網にとってオプションである。XIDメッセージフレームフォーマットを図4.5に示す。す

すべてのフィールドは一部を除き、2進符号で示してある。

なお、ITU-T勧告X.36は2オクテット長のアドレスフィールドに対してのみ規定している。3あるいは4オクテットのアドレスフィールドに関する規定を行うかどうかは、ITU-Tでの今後の課題である。

CLLMメッセージは、10進法DLCI = 1007、あるいは2進法でDLCI = 1111101111とコーディングされる。コマンド/レスポンス(C/R)ビットはCLLMメッセージがXIDレスポンスフレームなので1(Rを示す)とコーディングする。FECN、BECN、DEビットは使用されないなので、これらは送信側では0に設定され、受信側では解釈されてはならない。

87654321		
1	11111010	アドレスオクテット 1
2	11110001	アドレスオクテット 2
3	10101111	XID制御フィールド
4	10000010	フォーマット識別子 (130)
5	00001111	グループ識別子 = 15
6		グループ長 オクテット 1
7		グループ長 オクテット 2
8	00000000	パラメタ識別子 = 0
9	00000100	パラメタ (4)
10	01101001	パラメタ値 = 105 (IA5符号化 I)
11	00110001	パラメタ値 = 49 (IA5符号化 1)
12	00110010	パラメタ値 = 50 (IA5符号化 2)
13	00110010	パラメタ値 = 50 (IA5符号化 2)
14	00000010	パラメタ識別子 = 2 (理由 id)
15	00000001	パラメタ長 = 1
16		理由値
17	00000011	パラメタ識別子 = 3 (DLCI識別子)
18		パラメタ長
19		DLCI値オクテット 1 (1番目)
20		DLCI値オクテット 2 (2番目)
2n+17		DLCI値オクテット 1 (1番目)
2n+18		DLCI値オクテット 1 (1番目)
2n+19		FCSオクテット 1
2n+20		FCSオクテット 2

図4.5 2オクテットアドレスフィールドのCLLMメッセージフォーマット

(2) 通知できる内容

C L L Mメッセージフォーマット内の理由表示値の設定により、ユーザは軽輻
輻 / 重輻輻等の輻輻状態、詳細情報が分かるようになっている。この理由表示
はメッセージを発行したレイヤマネージメントエンティティのある輻輻した網
ノードで決定されたものである。不定の理由表示値であってもC L L Mメッセ
ージは無視されない。

表4.1 C L L Mメッセージの理由の符号

ビット 87654321	理 由
00000010	トラヒックによる網輻輻（短時間）
00000011	トラヒックによる網輻輻（長時間）
00000110	ファシリティ又は装置故障（短時間）
00000111	ファシリティ又は装置故障（長時間）
00001010	保守動作（短時間）
00001011	保守動作（長時間）
00010000	不定（短時間）
00010001	不定（長時間）
	他のすべての値はリザーブされている

(3) C L L Mによる制御

(a) 網のC L L Mメッセージ転送手順

網は装置故障及びリソース輻輻になったとき、その状態をES/ISに通知するた
めに、C L L Mメッセージを送信する。C L L Mメッセージ送信の目的は、
ES/ISに全体のトラヒックを低減させることにある。高水準のトラヒック超過
が発生したりそれが継続するときは、網はトラヒックを廃棄したり回復のため
にシステムを停止したりする。網はES/ISにC L L Mメッセージを送信する
ことにより、このような動作がとられる可能性があることを通知する。C L
L Mメッセージは、輻輻が発生しているトラヒック方向とは逆方向に通知を
行うのみである。逆方向のトラヒックがないとき、C L L Mメッセージによ
り発信側ES/ISに輻輻を通知することは効果的である。

(b) 網輻輻

網が軽輻輻になったとき、C L L Mメッセージを送信し、ES/ISに輻輻を通知
する。そして、網が超過トラヒックを廃棄する前に回復できるように、
ES/ISに網がサポートできるトラヒックまで制限するように要求する。網が重
輻輻になったとき、トラヒックの廃棄なしに網機能を実行できなくなる。網

はCLLMメッセージを送信することにより、ES/ISに輻輳とその理由を通知し、同時に超過トラヒックを廃棄することを通知する。トラヒックを廃棄している網から通知を受けると、ES/ISはトラヒックの生成を制限したり、網の回復を可能にするために操作を停止すべきである。

(c) 網故障

装置故障や回線故障が網内で発生したとき、網がCLLMメッセージを送信しES/ISに通知する。ES/ISはこの故障メッセージを受信したとき、問題のFRコネクション上の全トラヒックの転送を停止するように網から要求される。

(d) 網の維持動作の通知

網が、継続的に重輻輳であるとき、網の共通リソースが特定のES/ISからのトラヒックによりオーバーフローを起こしてしまい、網は低トラヒックES/IS（特定のCIR値内の速度でリンク上の通信を行っているES/IS）に対して、契約時の通信品質を継続的に提供できなくなる。網は最も高い水準の高トラヒックを出しているリンク上の通信を短期間停止してもよい。

(e) CLLMメッセージにより通知された理由からの回復

網が対象DLCI群にCLLMメッセージを転送するとき、理由が少なくとも一つのDLCIに対して正当であれば網は、CLLMメッセージをTx間隔で転送しなければならない。ES/ISが前回のCLLMと同じ理由だが、DLCI群のリストが修正されているCLLMメッセージを受信すると、ES/ISはCLLMメッセージの理由は、リストから外されたDLCIに対応しているコネクションに対してはもはや正当ではない。ES/ISはCLLMメッセージを受信する毎に、タイマーTyを開始あるいは再開させる。タイマが満了すると、ES/ISはCLLMメッセージの理由が、もはやすべてのDLCIに対して正当ではないと解釈すべきである。（表4.2、図4.6、図4.7参照）

表4.2 CLLMタイマ

タイマ	記述	範囲	初期値	契機	満了時の動作
Tx (網)	CLLMメッセージ送出時間タイマ	5 - 30	10	CLLMメッセージの送信	理由が正当であればCLLMを繰り返す
Ty (ES/IS) (¹)	CLLMメッセージ回復タイマ	5 - 30	10	CLLMメッセージの受信	理由がもはや正当でないとみなす

注(¹) TyはTxより大きくすべきである。

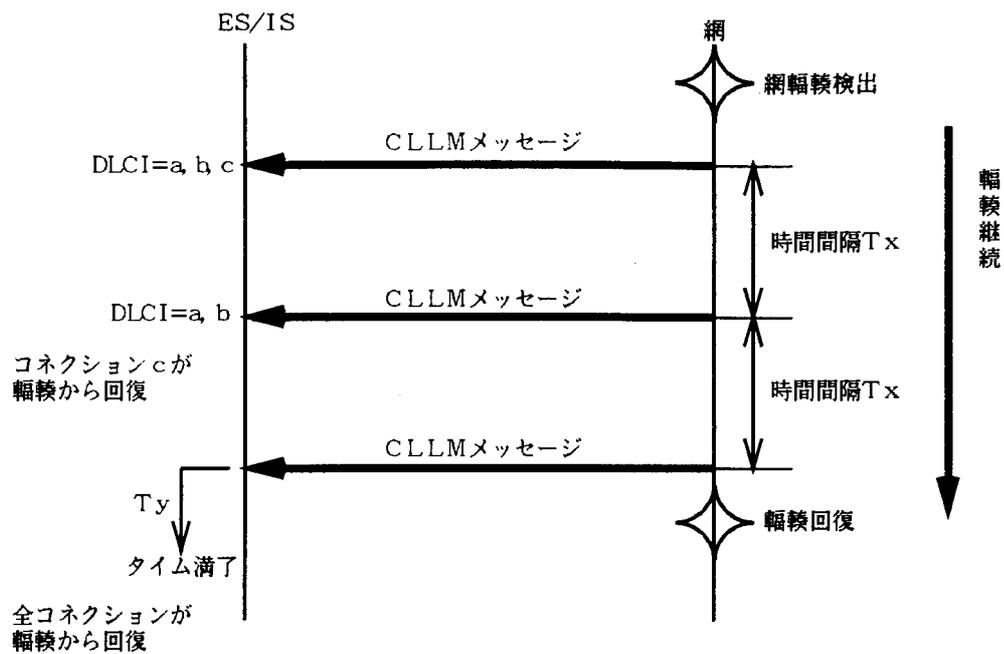


図4.6 CLLMメッセージの送信シーケンス

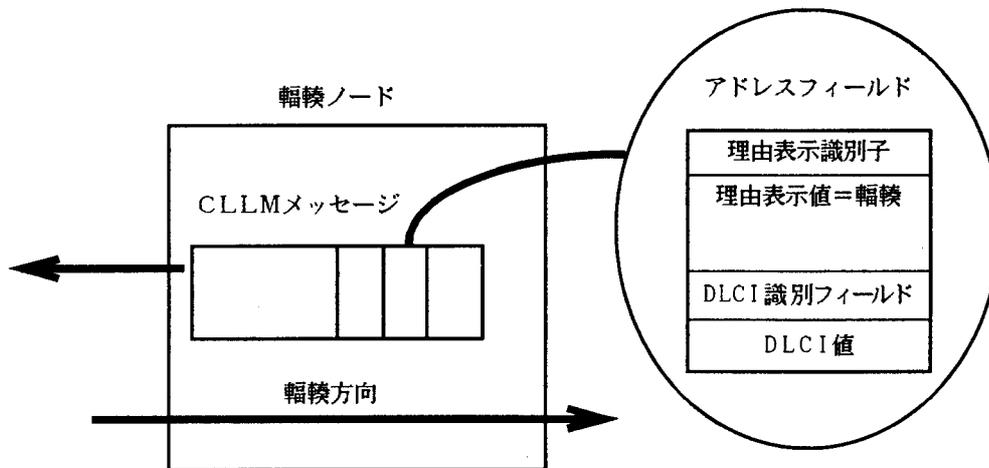


図4.7 CLLMメッセージによる輻輳通知

4.4 輻輳の検出とES/IS側・網側の各動作

4.4.1 ES/ISの輻輳への応答

ES/ISは暗黙的あるいは明示的検出により、網輻輳を検出してよい。

ここでは、ES/ISによる網輻輳の検出方法と、それに対してES/ISがとる動作を記述している。

(1) 暗黙的輻輳検出

決められた閾値を越えたフレームが廃棄される割合を検出したとき、フレーム廃棄を避けるため、ES/ISは網内で輻輳が発生していることを認識すべきである。輻輳検出のための方法例として、上位プロトコルやレイヤ2手順(タイマやREJフレーム)による、フレームへのシーケンス番号の割り当てがある。輻輳状態が暗黙的に検出されるとき、ES/ISは全フローを制御するために、網へのトラヒックを削減しなければならない。

(2) 明示的輻輳検出

輻輳時、網は輻輳状態をES/ISに通知しトラヒックを削減するように要求するためにBECN/FECNビットの設定あるいはCLLMメッセージを利用してよい。継続的な輻輳は、通信品質に影響を及ぼすフレームの廃棄を招くかもしれない。

4.4.2 網の輻輳への応答

(1) 網の輻輳の暗黙的検出に応じる動的ウィンドウサイズの使用例

動的なウィンドウサイズアルゴリズムとは、網の輻輳を制御する方法のことである。輻輳がはじめに検出されたときと徐々に減ってゆくととき、アルゴリズムは、送信側データリンクレイヤエンティティの送信ウィンドウを限定する。受信側データリンクレイヤエンティティは、アルゴリズムには関与しない。あるリンクの一方方向への輻輳は、他方向への輻輳とは関係なく扱われる。

(a) 操作

データリンクレイヤエンティティが送信ウィンドウパラメタ(k)を1に設定したとき、作業用ウィンドウパラメタ $V(k)$ の値は常に1であり、そしてそのアルゴリズムを用いる必要はない。もし、データリンクレイヤエンティティの k が1よりも大きいなら、輻輳していないとき $V(k)$ は k に等しい値を用いる。

この輻輳制御アルゴリズムは、Iフレームの紛失をトリガとする。データリンクレイヤエンティティは、次のときこの紛失を検出する。

- REJフレームを受信したとき
- タイマT200がタイムアウトし、Pビットが1のコマンドを送信し、それに続いてFビットが1で現在の $V(s)$ より小さい $N(R)$ 値のIフレームレスポンス又はSフレームレスポンスを受信したとき。

データリンクレイヤエンティティがこれらのイベントのどちらか一方を検出したとき、 $V(k)$ に以前の値より小さい値を設定することで、動的なウィ

ンドウサイズアルゴリズムを起動する。

$V(k)$ が最大値 k に達したとき動的なウィンドウサイズアルゴリズムは終了する。

- (2) F E C N、B E C N 及び C L L M 使用のためのサンプルアルゴリズム
ここでは、順方向と逆方向の輻輳表示 (F E C N、B E C N、C L L M) の設定例と、これらの表示に対するユーザのリアクション例を示す。

(a) F E C N の使用法

ユーザは測定時間「O」を通じて F E C N が設定されたフレームの数と F E C N がクリアされたフレームの数を比較する。この期間において F E C N ビットが設定されたフレームの数がクリアされたフレームの数と等しいかそれを越えた場合、ユーザは現在のスループットをそれまでの $7/8$ (0.875) に減ずる。また、F E C N ビットを設定した数がクリアした数より少ない場合、ユーザは情報速度をそのスループットの $1/16$ 増加することができる。

測定時間「O」は、エンド・エンドの中継遅延のおよそ 4 倍に等しい。

コネクション上で徐々に平衡状態に移行させるために、「スロースタート」メカニズムが推奨される。

暗黙的通知により、ユーザがフレーム紛失を検出できるなら、これに対するリアクションが準備されるべきである。暗黙的通知は、明示的輻輳通知と相補的なものである。

F E C N ビットは、輻輳状態を検出した網のエンティティにより設定されることがある。本ビットを設定するための条件は網オプションである。

(b) B E C N の使用法

ユーザは、B E C N メカニズムを使用するためには、ステップカウント、 S を定義する。 S は B E C N ビットを受信した状態に基づいて、送信部がいつ送信速度を増加させるか、又は減少させるかを決定するために使用できる。B E C N ビット = 「1」のフレームが受信され、しかもユーザの送出速度がスループットよりも大きいならば、ユーザは送出速度をフレームリレーコネクションと合意するスループットに変更しなければならない。

B E C N ビットが設定された S 個の連続するフレームを受信した場合、ユーザは、送出速度を現在の速度以下の次の「ステップ」速度に速度を変更しなければいけない。次の速度減少は、さらに B E C N ビットが設定された S 個の連続したフレームを受信するまで起こさない。

ステップ速度は、

$0.675 \times$ スループット

$0.5 \times$ スループット

$0.25 \times$ スループット

である。

ユーザが、速度を B E C N の受信の結果変動させたとき、B E C N ビットが解除された任意の $S / 2$ 個の連続したフレームを受信した後で、速度を

0.125増加させることができる。

コネクション上で徐々に平衡状態に移行させるために、「スロースタート」メカニズムが推奨される。

暗黙的通知により、ユーザがフレーム紛失を検出できるなら、これに対するリアクションが準備されるべきである。暗黙的通知は、明示的輻輳通知と相補的なものである。

網は、もし可能であれば、フレーム廃棄が必要となる以前にBECNビットを設定する。網は、このような場合BECNビットを設定し続け、さらに輻輳状態が解除された後、BECNビットを設定した送信を数回続けることがある。

(c) CLLMの使用

輻輳ノードは端のノードに対しても情報を伝えておかなければならない。

輻輳状態の場合、輻輳ノードはソースノードに対してCLLMを送信する。CLLMの原因コードは輻輳の理由を示し、端のノードはユーザに対して輻輳制御手順を起動するよう指示する。網内のいくつかのあるいはすべてのノードがCLLMを送信することができるため、複数の輻輳状態は、網を経由するユーザのフレームリレーコネクションに影響を与える。

5. マルチプロトコルエンカプセレーション (M P E)

5.1 フレームフォーマット

ITU-T勧告X.36におけるMPEは、FRDNを介して相互接続されるESやIS間で、複数のプロトコルデータを転送するための方式である。

MPEは、ITU-T勧告X.36のフレームフォーマットに従ってプロトコルのエンカプセレーションを行う。このフォーマットを図5.1に示す。

情報フィールドの第1オクテットはUIフレームを示す制御フィールドで、そのあとに続くオプションパッドフィールドは、フレームを2オクテット境界に揃えるために使用される。パッドフィールドの値は0にしなければならない。

プロトコル識別子は、後に続く残りの情報フィールドにエンカプセレーションされるPDUのプロトコルを識別するために使用され、ISO/IEC TR9577 (second edition) で定義されている。

プロトコル識別子のフィールドとパッドフィールドとを区別するために、MPEにおいては、プロトコル識別子がX'00'の場合は無効となる。

8	7	6	5	4	3	2	1	
フラグ								オクテット 1
アドレスフィールド 第1オクテット (注)								オクテット 2
アドレスフィールド 第2オクテット								オクテット 3
制御フィールド (UI) X'03'								オクテット 4
オプションパッド X'00'								オクテット 5
プロトコル識別子								オクテット 6
エンカプセレーションされたPDU								オクテット 7
								⋮
								⋮
								オクテット N-3
FCS 第1オクテット								オクテット N-2
FCS 第2オクテット								オクテット N-1
フラグ								オクテット N

注 デフォルトのアドレスフィールド長は2オクテット。
3又は4オクテットに拡張することが可能。

図5.1 2オクテットアドレス時のMPEにおけるフレームフォーマット

5.2 CLNP (ISO 8473) のカプセル化

CLNPのエンカプセレーションに使用されるフレームフォーマット例を、図5.2に示す。プロトコル識別子は、ISO/IEC TR9577 (second edition) に従ってX'81'に設定する。この例では、パッドフィールドを省略している。CLNPのエンカプセレーションでは、プロトコル識別子自身もCLNPユニットデータPDUの一部となることに注意が必要である。

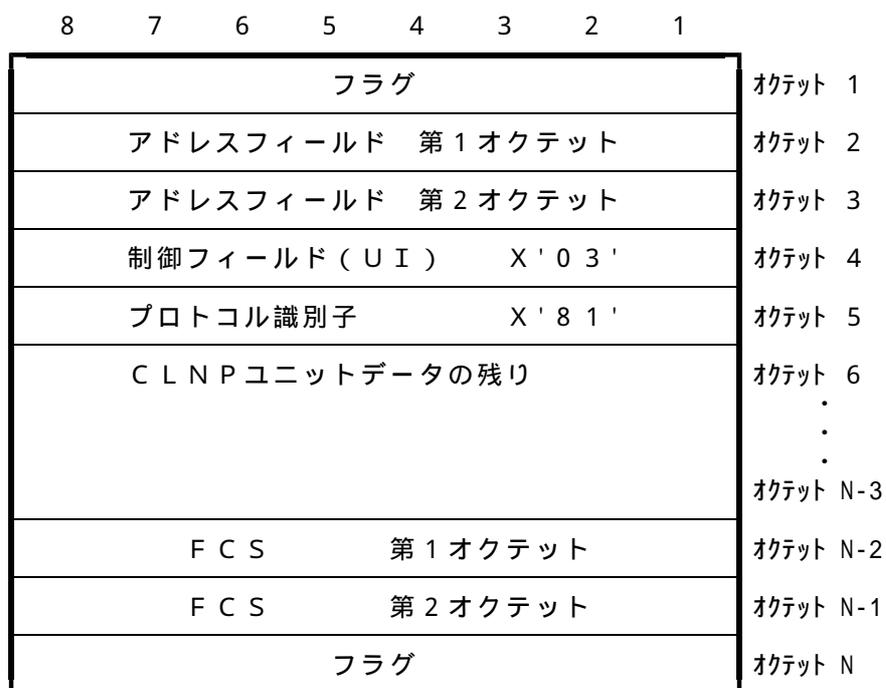


図5.2 CLNP (ISO 8473) ユニットデータPDUのエンカプセレーション

6. プロトコル機能とパラメタのステータス

ここでは、今までの解説で用いた各種パラメタやユーザ・網インタフェースでサポートされる機能のステータスについて記述する。また、この規約標準での規定状況もあわせて記述する。

パラメタのリストとステータスを表6.1に示す。また、プロトコルの送受信機能のステータスを表6.2、プロトコルデータユニットの特性のステータスを表6.3に示す。

表6.1 ユーザ・網インタフェースのパラメタリスト

カウンタ/タイマ/ パラメタ	参照 (X.36)	ES/IS	網	ES/ISと網 の値が同じ	設定単位	規約の規定状況 (ES/IS)
A R	8.2.1	必須	必須	Yes	インタフェース	基本標準と同一
D L C I	9.3.3.6	必須	必須	Yes	PVC	基本標準と同一 ⁽¹⁾
C I R	8.2.4	オプション	必須	Yes	PVC	基本標準と同一 ⁽¹⁾
B c	8.2.2	オプション	必須	Yes	PVC	基本標準と同一 ⁽¹⁾
B e	8.2.3	オプション	必須	Yes	PVC	基本標準と同一 ⁽¹⁾
T c (when CIR=0)	8.2.5	オプション	必須	Yes	PVC	基本標準と同一 ⁽¹⁾
N 2 0 3	8.2.6	必須	必須	Yes	PVC	最大長を推奨 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
PVC管理のサポート	11	オプション	必須	Yes	インタフェース	実装を推奨 ⁽¹⁾
N 3 9 1	11.6	必須	NA	NA	インタフェース	基本標準と同一
N 3 9 2	11.6	必須	必須	望ましい	インタフェース	基本標準と同一
N 3 9 3	11.6	必須	必須	望ましい	インタフェース	基本標準と同一
T 3 9 1	11.6	必須	NA	NA	インタフェース	基本標準と同一
T 3 9 2	11.6	NA	必須	NA	インタフェース	NA
双方向PVC 管理のサポート	11.5	オプション	オプション	Yes	インタフェース	基本標準と同一 ⁽¹⁾
T 3 9 1	11.6	必須	NA	NA	インタフェース	基本標準と同一
T 3 9 2	11.6	NA	必須	NA	インタフェース	NA
双方向PVC 管理のサポート	11.5	オプション	オプション	Yes	インタフェース	基本標準と同一
N 3 9 1 (2目)	11.5	NA	必須	NA	インタフェース	NA
N 3 9 2 (2目)	11.5	必須	必須	望ましい	インタフェース	基本標準と同一
N 3 9 3 (2目)	11.5	必須	必須	望ましい	インタフェース	基本標準と同一
T 3 9 1 (2目)	11.5	NA	必須	NA	インタフェース	NA
T 3 9 2 (2目)	11.5	必須	NA	NA	インタフェース	基本標準と同一
非同期PVC状態メ ッセージのサポート	11.4.2	オプション	オプション	望ましい	インタフェース	基本標準と同一 ⁽¹⁾
CLLMメッセージのサポート	Annex C	オプション	オプション	Yes	インタフェース	実装を推奨 ⁽¹⁾ ⁽³⁾
T x	C.5.4	NA	必須	NA	インタフェース	NA
T y	C.5.4	必須	NA	NA	インタフェース	基本標準と同一

NA：適用されない。

注：⁽¹⁾ フレームリレー規約標準解説部に、規約化又は規約化しない理由あり。

⁽²⁾ 最大ユーザ情報長（1600オクテット以上）を推奨。

⁽³⁾ CLLMメッセージを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う機能。

表6.2 プロトコル機能（PC）

項番	プロトコル特性	参照 (X.36)	標 示 する 状 態		規約の規定状況 (ES/IS)
			ES/IS	網	
送信の特性					
PC1	STATUS ENQ送信	11.2	オプション	オプション	実装を推奨 (1)
PC2	STATUS返答	11.2	オプション	必須	基本標準と同一(1)
PC3	非同期のSTATUSメッセージ送信	11.6	オプション	オプション	基本標準と同一(1)
PC4	2オクテットアドレスフィールドのサポートと送信	9.3.2	必須	必須	基本標準と同一(1)
PC5	3オクテットアドレスフィールドのサポートと送信	9.3.2	オプション	オプション	基本標準と同一(1)(2)
PC6	4オクテットアドレスフィールドのサポートと送信	9.3.2	オプション	オプション	基本標準と同一(1)
PC7	FECNビットを1に設定する能力	9.3.3.3	オプション	オプション	基本標準と同一(1)
PC8	BECNビットを1に設定する能力	9.3.3.4	オプション	オプション	基本標準と同一(1)
PC9	DEビットを1に設定する能力	9.3.3.5	オプション	オプション	基本標準と同一(1)
PC10	CLLMメッセージ送信	ANNEX C	オプション	オプション	基本標準と同一(1)
受信の特性					
PC11	STATUS ENQ受信	11.2	オプション	必須	基本標準と同一(1)
PC12	STATUS受信	11.2	オプション	オプション	実装を推奨 (1)
PC13	非同期のSTATUSメッセージ受信	11.6	オプション	オプション	基本標準と同一(1)
PC14	2オクテットアドレスフィールドのサポートと受信	9.3.2	必須	必須	基本標準と同一(1)
PC15	3オクテットアドレスフィールドのサポートと受信	9.3.2	オプション	オプション	基本標準と同一(1)(2)
PC16	4オクテットアドレスフィールドのサポートと受信	9.3.2	オプション	オプション	基本標準と同一(1)
PC17	1に設定されたFECNビットの透過性	9.3.3.3	N A	必須	N A
PC18	1に設定されたBECNビットの透過性	9.3.3.4	N A	必須	N A
PC19	1に設定されたDEビットの透過性	9.3.3.5	N A	必須	N A
PC20	CLLMメッセージ受信	ANNEX C	オプション	オプション	実装を推奨 (1)(3)

N A : 適用されない。

注:(1) フレームリレー規約標準解説部に、規約化又は規約化しない理由あり。

(2) ITU-T勧告X.36以外のフレームリレー上のエンカプセレーション方式を記述したドキュメントでは、3オクテットアドレスが使えないことに注意が必要。

(3) CLLMメッセージを網から受信することにより、網輻輳状態を検出し、フレームの送信制御を行う機能。

表6.3 プロトコルデータユニット (FR)

項番	プロトコル特性	参照 (X.36)	実-トする状態		規約の規定状況 (ES/IS)
			ES/IS	網	
共通の特性					
FR1	フラグによる全フレームの開始と終了	9.2.1	必須	必須	基本標準と同一
FR2	2オクテットのアドレスフィールドがデフォルト	9.3.2	必須	必須	基本標準と同一 ⁽¹⁾
FR3	3オクテットアドレスフィールドへの拡張	9.3.2	オプション	オプション	基本標準と同一 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
FR4	4オクテットアドレスフィールドへの拡張	9.3.2	オプション	オプション	基本標準と同一 ⁽¹⁾
FR5	フィールドマッピング変換	9.2.1	必須	必須	基本標準と同一
送信の特性					
FR6	単一フラグの生成 (終了フラグが開始フラグを兼用)	9.2.1	オプション	オプション	基本標準と同一
FR7	透過性 (5個連続の1ビット後の0ビット挿入)	9.4.2	必須	必須	基本標準と同一
FR8	ビット転送順序	9.4.1	必須	必須	基本標準と同一
FR9	FCS領域の送信	9.2.4	必須	必須	基本標準と同一
FR10	フラグシーケンスのインタラクション	9.4.3	必須	必須	基本標準と同一
受信の特性					
FR11	次のフレームの開始フラグとして終了フラグを受信	9.2.1	必須	必須	基本標準と同一
FR12	透過性 (5個連続の1ビット後の0ビット除去)	9.4.1	必須	必須	基本標準と同一
FR13	ビット転送順序	9.4.1	必須	必須	基本標準と同一
FR14	FCS領域の受信	9.2.4	必須	必須	基本標準と同一
FR15	インタラクションとしての連続フラグ受信機能	9.4.3	必須	必須	基本標準と同一
FR16	不正フレームの廃棄	9.4.4	必須	必須	基本標準と同一

注:(¹) フレームリレー規約標準解説部に、規約化しない理由あり。

(²) ITU-T勧告X.36以外のフレームリレー上のエンカプセレーション方式を記述したドキュメントでは、3オクテットアドレスが使えないことに注意が必要。

第1版 執筆作成協力者 (敬称略)
(JS-10608-b 補遺 制定)

第三部門委員会 (平成8年1月現在)

部門委員長	山本 正彦	日本電気(株)		
副部門委員長	吉田 慎一郎	日本電信電話(株)		
副部門委員長	森 淳	沖電気工業(株)		
委員	佐山 俊哉	国際電信電話(株)		
〃	大貫 雅史	NTT 移動通信網(株)		
〃	水谷 賢司	エヌ・ティ・ティ・データ通信(株)		
〃	高橋 秀公	住友電気工業(株)		
〃	黒部 紘之	日本アイ・ビー・エム(株)		
〃	山中 一郎	日本モトローラ(株)		
〃	青山 滋	三菱電機(株)		
〃	西田 文太郎	株リコー		
〃	蟻川 義男	東京電力(株)		
〃	藤本 寛	日本情報通信コンサルティング(株)		
〃	古閑 久夫	日本電信電話(株)	(第一専門委員会)	専門委員長)
〃	藪 幸一郎	株東芝	(第一専門委員会)	副専門委員長)
〃	秋山 滋	富士通(株)	(第一専門委員会)	副専門委員長)
〃	天田 栄一	株日立製作所	(第二専門委員会)	専門委員長)
〃	小澤 和幸	日本電信電話(株)	(第二専門委員会)	副専門委員長)

第三部門委員会第二専門委員会

専門委員長	天田 栄一	株日立製作所			
副専門委員長	小澤 和幸	日本電信電話(株)			
委員	吉田 哲	国際電信電話(株)	委員	宮川 徳一	日本無線(株)
〃	後藤 俊彦	東京通信ネットワーク(株)	〃	山中 一郎	日本モトローラ(株)
〃	日森 敏泰	日本電信電話(株)	〃	木下 佳代	株日立製作所
〃	小澤 隆一	エヌ・ティ・ティ・データ通信(株)	〃	大西 洋也	株フジクラ
〃	小川 剛	アンリツ(株)	〃	小沢 祐治	富士ゼロックス(株)
〃	角田 靖夫	岩崎通信機(株)	〃	阿部 雅俊	富士通(株)
〃	谷島 良之	電気工業(株)	〃	槇島 和紀	古河電気工業(株)
〃	明星 俊彦	キャノン(株)	〃	森 孝志	松下通信工業(株)
〃	渡辺 邦仁	国際電気(株)	〃	佐藤 浩之	三菱電機(株)
〃	西田 正樹	シャープ(株)	〃	若杉 直樹	株リコー
〃	吉田 勇	新日本製鐵(株)	〃	水野 康尚	エヌ・ティ・ティ・ソフトウェア(株)
〃	是川 則雄	住友電気工業(株)	〃	荻野 友幸	東京電力(株)
〃	関 豊	株東芝	〃	円谷 裕美	日本情報通信コンサルティング(株)
〃	坂本 秀紀	日本電気(株)	〃	西野 哲男	富士通(株)
〃	坂本 篤	日本ビクター(株)			

第三部門委員会第二専門委員会 JS-10608-a の制定 検討グループ

日森 敏泰	日本電信電話(株)
西田 正樹	シャープ(株)
佐藤 浩之	三菱電機(株)
関 豊	株東芝

TTC事務局

川村 弘 (第3技術部)

第四部門委員会

(平成7年9月1日現在)

部門委員長	齋藤 幸男	日本電信電話(株)		
副部門委員長	長尾 朋	国際電信電話(株)		
副部門委員長	渡辺 芳明	日本アイ・ビー・エム(株)		
委員	須川 毅	住友電気工業(株)		
〃	堀 潔洋	(株)東芝		
〃	山口 晋五	(株)リコー		
〃	菅野 昌志	松下電器産業(株)		
〃	羽柴 善安	東京電力(株)		
〃	鷹司 尚武	(第一専門委員会	専門委員長)	
〃	伊藤 均	(第一専門委員会	副専門委員長)	
〃	山田 満	(第二専門委員会	専門委員長)	
〃	松本 充司	(第二専門委員会	副専門委員長)	
〃	藤野 博文	(第二専門委員会	副専門委員長)	
〃	大橋 康	(第三専門委員会	専門委員長)	
〃	青山 敬	(第三専門委員会	副専門委員長)	
〃	千田 昇一	(オブジェクトコード特別専門委員会	専門委員長)	
〃	岩本 裕司	(オブジェクトコード特別専門委員会	副専門委員長)	

第四部門委員会第一専門委員会

専門委員長	鷹司 尚武	日本電気(株)			
副専門委員長	伊藤 均	富士通(株)			
委員	青木 俊行	国際電信電話(株)	委員	荻野 啓	(株)日立製作所
〃	稲田 隆一	(株)日本ライトシステムズ	〃	細田 雅明	富士通(株)
〃	丹羽 正邦	日本テレコム(株)	〃	西山 卓男	松下電器産業(株)
〃	山下 彰	日本電信電話(株)	〃	妹尾 尚一郎	三菱電機(株)
〃	網野 順	(株)インテック	〃	岩波 道昭	明星電気(株)
〃	倉持 祐一	(株)NTT PC コミュニケーションズ	〃	山田 俊明	(株)リコー
〃	牟田 総男	岩崎通信機(株)	〃	高田 俊文	(株)アルファシステムズ
〃	森福 茂	沖電気工業(株)	〃	荒井 靖弘	日本情報通信コンサルティング(株)
〃	中川 和三	住友電気工業(株)	〃	魚住 一貴	(株)エヌ・ケー・エクサ
〃	片山 泰子	(株)東芝	〃	平林 啓一	(株)エス・エム・エル
〃	法橋 和昌	日本アイ・ビー・エム(株)	〃	寺本 昌弘	日本電信電話(株)
〃	吉川 康司	日本電気(株)	〃	辻 隆夫	日本電信電話(株)
〃	若島 数英	日本無線(株)	〃	水原 登	(株)日立製作所
〃	金子 勲	日本ユニシス(株)			

第四部門委員会第一専門委員会 SWG 2

リーダー	寺本 昌弘	日本電信電話(株)
委員	新木 由美子	沖電気工業(株)
〃	染谷 一成	日本電気(株)
〃	秋山 秀洋	(株)日立製作所
〃	森 敦子	富士通(株)
前委員	楠田 哲也	エヌ・ティ・ティ・データ通信(株)

TTC事務局

近藤 康生 (第4技術部)

(財) 情報処理相互運用技術協会

WAN 専門委員会

高橋 修	日本電信電話(株)	梅田 伸明	エヌ・ティ・ティ・データ通信(株)
吉田 篤正	日本電気(株)	鹿志村 秀昭	日本アイ・ビー・エム(株)
中島 巳範	日本ユニシス(株)	須田 武彦	(株)日立製作所
池田 雅人	沖電気工業(株)	竹本 実	シャープ(株)
木本 智久	住友電気工業(株)	金井 博	(株)日立製作所
山形 浩	(株)東芝	板尾 実	三菱電機(株)
中嶋 正樹	富士通(株)		

LAN 専門委員会

和田 豊	住友電気工業(株)	石川 智章	日本ユニシス(株)
中川 達実	沖電気工業(株)	迫田 博幸	日立コンピュータエンジニアリング(株)
塚本 昌彦	シャープ(株)	津島 均	富士ゼロックス(株)
清水 浩行	住友電気工業(株)	菊田 ルミ子	富士通(株)
佐藤 秀雄	(株)東芝	渡辺 善規	松下電器産業(株)
廣瀬 直樹	日本アイ・ビー・エム(株)	三浦 真司	三菱電機(株)
吉井 孝伸	日本電気(株)	中村 真	古河電気工業(株)
坂 恭輔	日本電信電話(株)		