

JT-I610

広帯域ISDNの運用保守原則と機能

B-ISDN Operation and Maintenance
Principles and Functions

第4版

2000年11月30日制定

社団法人
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、(社)情報通信技術委員会が著作権を保有しています。

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

<参考>

1．国際勧告等との関連

(1) 本標準は、1999年3月に国際電気通信連合電気通信標準化部門（ITU-T）SG13会合で承認されたITU-T勧告I.610に準拠している。さらに、2000年3月にITU-T SG13会合において承認された、ITU-T勧告I.610 Corrigendum1およびAddendum1に準拠している。

2．上記国際勧告に対する追加事項等

(1) 本標準は上記ITU-T勧告に対し、下記項目についての記述を削除している。

(a) 7.1.2節の「セルベース伝送システム」の記述

本項目を削除した理由：UNIおよびNNIではセルベース物理レイヤは当面用いないため。

(b) 8.2.2節の「セルベースオプション」の記述

本項目を削除した理由：UNIおよびNNIではセルベース物理レイヤは当面用いないため。

3．改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	1994年11月24日	制定
第2版	1996年4月24日	対応する国際標準の改版に伴う修正
第3版	1999年4月22日	対応する国際標準の改版に伴う修正
第4版	2000年11月30日	対応する国際標準における訂正と追記の追加に伴う修正

4．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いただけます。

5．その他

(1) 以下の項目は本標準の継続検討課題である。

(a) ATMレイヤよりも高位のレイヤの運用保守機能（1章）

(b) 試験、故障点特定、性能測定のための追加OAM機能及びOAM手順の失敗の検出方法（9.2節）

(c) ユーザセルの存在を考慮に入れないAISおよびLOC状態の遷移条件（9.2節）

(d) 誤りブロック、損失/誤挿入セル以外の検出項目およびOAMセルの帯域とUPC/NPCとの干渉の解決（9.2.1.2節および9.2.2.2節）

(e) AIS故障管理セルおよびRDI故障管理セルの故障種別および故障箇所フィールドのコーディング方法（10.2.1節）

(f) 性能モニタリングセルにおけるタイムスタンプフィールドのコーディング方法（10.3.1節および10.3.2節）

(g) 性能モニタリング機能およびコンテニューイティチェック機能の起動停止手順における内部信号のパラメータ（付属資料2）

(h) コネクションポイントがループバックセルのソースIDオプションをサポートしていない場合のソースID領域の扱い（付属資料3）

(2) 参照している勧告・標準等

TTC標準： JT - I 3 5 6、JT - I 3 6 1、JT - I 3 7 1、JT - I 4 3 2 . 1、
JT - I 4 3 2 . 2、JT - I 4 3 2 . 4、JT - I 6 3 0、JT - G 7 0 2、
JT - G 7 0 3、JT - G 7 0 7、JT - G 7 8 3

ITU - T勧告： E . 1 6 4、M . 2 0、M . 3 0 1 0、M . 3 6 0 0、I . 3 1 1、
I . 3 2 1、I . 3 2 6、I . 3 5 7、I . 6 0 2、I . 6 0 3、I . 6 0 4、
I . 6 0 5、I . 6 1 0、I . 7 3 2、I . 7 5 1、G . 7 8 4、G . 8 0 4、
G . 8 0 5、G . 8 3 2

(3) 本標準の章構成

本標準第 3 版以降の章構成は、第 2 版に対して 2 章、3 章、4 章が追加になっている。そのため、第 2 版の 2 章以降に相当する内容は、第 3 版以降においてそれぞれ章番号が 3 つ繰り下げられている。

ITU - T 勧告 I . 6 1 0 の Corrigendum 1 と Addendum 1 は、本標準において、それぞれ付属資料 a、付属資料 b として記載されている。

目 次

1. はじめに	1
2. 参照	1
3. 定義	2
4. 略語	4
5. OAMの基本原則	6
5.1 保守におけるネットワーク構成	7
5.2 電気通信管理網 (TMN) との関係	7
5.3 OAM機能が生成する情報のマネジメント	8
6. OAMレベルとフロー	10
6.1 広帯域 I SDNにおけるOAMレベル	10
6.2 OAM機能と広帯域 I SDNモデルとの関係	12
6.2.1 広帯域 I SDNプロトコル参照モデル (PRM)	12
6.2.2 ATMトランスポートネットワークモデル	12
7. 各レイヤにおけるOAMフローの提供メカニズム	12
7.1 物理レイヤのメカニズム	12
7.1.1 SDHベース伝送システム	12
7.1.2 セルベース伝送システム	13
7.1.3 PDHベース伝送システム	13
7.2 ATMレイヤのメカニズム	13
7.2.1 F 4フローのメカニズム	14
7.2.2 F 5フローのメカニズム	16
7.3 OAMメカニズムとトランスポート機能の関連付け	17
8. 物理レイヤのOAM機能	18
8.1 各種物理構成でのOAMフロー	18
8.2 OAM機能	19
8.2.1 F 1 から F 3 フローによって個々に提供されるOAM機能	20
8.2.2 システム管理に関するOAM機能	20
8.3 付加的OAM機能	20
8.3.1 LCDイベント	20
8.3.2 UNEXイベント	20
9. ATMレイヤのOAM機能	21
9.1 各種物理構成でのOAMフロー	21
9.2 OAM機能	21
9.2.1 VPCのためのOAM機能 (F 4フロー)	22
9.2.2 VCCのためのOAM機能 (F 5フロー)	32
9.2.3 起動/停止手順	40
10. ATMレイヤのOAMセルフフォーマット	43
10.1 OAMセルの共通フィールド	44
10.2 故障管理OAMセルの固有フィールド	46
10.2.1 AIS/RDI故障管理セル	46
10.2.2 コンテニューイティチェック故障管理セル	47
10.2.3 ループバックOAMセル	47

10.3	性能管理OAMセルの固有フィールド	49
10.3.1	順方向性能モニタリングセル	49
10.3.2	逆方向通知のOAMセル	50
10.4	起動／停止OAMセルの固有フィールド	52
10.5	システム管理OAMセルの固有フィールド	53
10.6	APSセルの固有フィールド	53
付属資料1	VPC/VCC稼動状態評価のガイダンス	54
付属資料2	OAMセルによる起動／停止手順のSDL記述	56
付属資料3	LBセル受信時の処理手順	70
付属資料a	広帯域ISDNの運用保守原則と機能 訂正1	75
a.1	はじめに	75
a.2	訂正	75
a.2.1	9. 2. 2. 1. 1. 1. 3節	75
a.2.2	9. 2. 1. 1. 3. 2節	75
a.2.3	9. 2. 2. 1. 3. 2節	75
a.2.4	10. 2. 3節	75
a.2.5	付図3-1	75
a.2.6	付属資料3	77
a.2.7	付属資料3の3-1章	77
a.2.8	付属資料3の3-2章	77
a.2.9	付録3の3. 1章	78
a.2.10	付録3の3. 2. 2節	79
付属資料b	広帯域ISDNの運用保守原則と機能 追記1	80
b.1	はじめに	80
b.2	追加	80
b.2.1	履歴	80
b.2.2	第11章の追加	82
b.2.3	3. 3. 1. 2節(付録3)	82
付録1	OAMセルのエラー検出符号の例	83
付録2	性能マネジメントセルに適用可能な挿入プロセス	84
2.1	FPMセルに適用できるプロセス	84
2.1.1	強制挿入	84
2.1.2	非強制挿入	85
2.2	BRセルに適用可能なプロセス	85
2.2.1	強制挿入	85
2.2.2	非強制的挿入	86
付録3	故障位置特定のためのセグメントLBセルの使用	87
3.1	ATMレイヤで観測される故障タイプの記述	87
3.2	セグメントループバックセルに適用可能なループバック方式	88
3.2.1	シングルループバック方式の基本原則	88
3.2.2	マルチループバック方式の基本原則	88
3.3	VP/VCレイヤの故障特定のためのセグメントループバックセル使用例	89
3.3.1	ポイント・ポイントVPC/VCCの場合	89

3.3.2 ポイント・マルチポイントVPC/VCCの場合	92
付録4 OAM階層化レベルおよびそれらとITU-T勧告G.805の機能モデルとの関係	93
付録5 セグメントCCセルにおけるIDの使用	95
5.1 基本的概念	95
5.2 障害条件	95
5.3 CCIDの送信側/受信側機能	95
5.4 SES _{ATM} 評価	95
5.5 後方互換性	96
5.6 スループスモニタリングのためのコネクション識別	96

1. はじめに

本標準は、広帯域 I S D N の物理レイヤと A T M レイヤの運用保守 (O A M) に必要となる機能を規定している。これらの機能は、広帯域 I S D N で実現されるバーチャルパスコネクション (V P C) とバーチャルチャンネルコネクション (V C C) の O A M に用いられる。本標準で記述されるメカニズム、機能、プロトコルは、パーマネント型、セミパーマネント型、予約型及び交換型等の全てのタイプの A T M コネクションに対して適用される。しかしながら、交換型コネクションに対する O A M 機能の一部制限または追加については、今後の検討課題である。

本標準には、A T M レイヤより高位のレイヤの運用保守機能は含まれておらず、今後の検討課題である。

2. 参照

本標準において文中で参照している以下の T T C 標準、I T U - T 勧告、その他の参考文献は、本標準の規定を構成する内容を含んでいる。本標準出版の時点では、以下に示した版が有効である。すべての T T C 標準、I T U - T 勧告、その他の参考文献は、改版される可能性があるため、本標準の読者に対して、それらの最新版が本標準に適用できるかどうか調査する事を奨励する。現時点で有効な版についての一覧表は、T T C 標準、I T U - T 勧告については定期的に出版されている。

I T U - T 勧告 E . 1 6 4 (1 9 9 7) : The international public telecommunication numbering plan

I T U - T 勧告 M . 2 0 (1 9 9 2) : Maintenance philosophy for telecommunications networks

I T U - T 勧告 M . 3 0 1 0 (1 9 9 6) : Principles for a telecommunications management network

I T U - T 勧告 M . 3 6 0 0 (1 9 9 2) : Principles for the management of ISDNs

I T U - T 勧告 I . 3 1 1 (1 9 9 6) : B-ISDN general network aspects

I T U - T 勧告 I . 3 2 6 (1 9 9 5) : B-ISDN protocol reference model and its application

T T C 標準 J T - I 3 5 6 (1 9 9 7) : 広帯域 I S D N の A T M セル転送性能

I T U - T 勧告 I . 3 5 7 (1 9 9 6) : B-ISDN semi-permanent connection availability

T T C 標準 J T - I 3 6 1 (1 9 9 6) : 広帯域 I S D N A T M レイヤ仕様

T T C 標準 J T - I 3 7 1 (1 9 9 6) : 広帯域 I S D N におけるトラフィック制御と輻輳制御

T T C 標準 J T - I 4 3 2 . 1 (1 9 9 7) :

広帯域 I S D N ユーザ・網インタフェース物理レイヤ仕様—一般的特性—

T T C 標準 J T - I 4 3 2 . 2 (1 9 9 7) :

広帯域 I S D N ユーザ・網インタフェース 155520kbit/s および 622080kbit/s 物理レイヤ仕様

T T C 標準 J T - I 4 3 2 . 4 (1 9 9 7) :

広帯域 I S D N ユーザ・網インタフェース 51840kbit/s 物理レイヤ仕様

T T C 標準 J T - I 6 3 0 (1 9 9 9) : A T M 切替

I T U - T 勧告 I . 7 3 2 (1 9 9 6) : Functional characteristics of ATM equipment

I T U - T 勧告 I . 7 5 1 (1 9 9 6) : Asynchronous transfer mode management of the network element view

T T C 標準 J T - G 7 0 2 (1 9 8 9) : デジタルハイアラキーのビットレート

T T C 標準 J T - G 7 0 7 (1 9 9 7) : 同期デジタルハイアラキーの N N I

T T C 標準 J T - G 7 8 3 (1 9 9 8) : S D H 多重変換装置の警報系・切替系の動作

I T U - T 勧告 G . 7 8 4 (1 9 9 4) : Synchronous Digital Hierarchy(SDH) management

I T U - T 勧告 G . 8 0 4 (1 9 9 8) : ATM cell mapping into Pleochronous Digital Hierarchy(PDH)

I T U - T 勧告 G . 8 0 5 (1 9 9 5) : Generic functional architecture of transport networks

I T U - T 勧告 G . 8 3 2 (1 9 9 5) :

Transport of SDH elements on PDH networks: Frame and multiplexing structures

3. 定義

本標準では、以下の定義が適用される。

逆方向：

順方向と反対の方向。

接続ポイント（CP）：（注1参照）

与えられたネットワークレイヤで規定されたネットワーク接続で定義される参照点。

VPC（またはVCC）のATMレイヤで定義されるCPは、ATMネットワークエレメント（または顧客装置）の出入り口に位置づけられる。ここではVP（またはVC）リンク終端機能が動作する。

接続ポイント識別子（CPID）：

VPCまたはVCC上で与えられたCPの識別子。与えられたATMネットワークエレメントの出入り口を識別するために、異なる値が用いられる。

故障：（注2参照）

トランスポートエンティティ（例えば、ネットワーク接続）がユーザまたはOAM情報を伝送するための能力の中断。入力断、LCD、LOCがVP（またはVC）レイヤでの故障の例である。

出口：

ATMネットワークエレメントの出口を図3-1/JT-I610に示す。

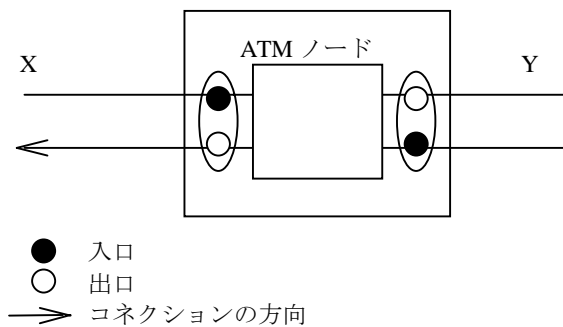


図3-1/JT-I610 ITU-T勧告I.610での入口/出口の使用法
(ITU-T I.610)

障害：（注2参照）

トランスポートエンティティがユーザまたはOAM情報を伝送するための能力の終了。障害は持続した故障により引き起こされる事がある。

順方向：

モニタされるユーザセルフローが伝送される方向。

入口：

ATMネットワークエレメントの入口を図3-1/JT-I610に示す。

リンク接続：

定義はITU-T勧告G.805に示される。一例として、VPリンク接続はVPレベルで動作している二つの連続したATMネットワークエレメントに位置づけられたCPで区切られる。

保守エンティティ (ME) : (注2 参照)

MEの境界で区切られる通信ネットワーク内で発生している保守イベント(例えば、故障、障害、性能障害)を検出する手段を提供するために、物理レイヤとATMレイヤで定義される。MEはオペレーションシステム(OS)に保守情報を伝えたりOSからの保守要求を受ける電気通信管理網(TMN)とのインタフェースを有する。

マトリックスコネクション: (注1 参照)

ATMレイヤの場合、ATMネットワークエレメントの出入り口に位置づけられたCPで区切られたサブネットワークコネクション。

ネットワークコネクション: (注1 参照)

コネクションのエンドポイント(TCP)間でユーザとOAM情報を伝送するのに使用されるトランスポートエンティティ。

OAMフロー:

物理レイヤの場合には伝送システムの特定のオクテットにより、ATMレイヤの場合にはOAMセルと言われる特定のATMセルにより割り当てられたチャネルによってネットワークを伝送する情報フロー。

セグメント:

セグメントの送信側CPとセグメントの受信側CPとしてそれぞれ示される二つのCPで区切られたVPCまたはVCCの一部分。

受信側: (注1 参照)

本標準では、OAM情報が更なる処理のために入力信号から取り除かれる(例えば、受信側トレイル終端機能で)事を示すために使用される用語。

送信側: (注1 参照)

本標準では、OAM情報が下流への更なる処理(例えば、受信側トレイル終端機能で)のために出力信号に付加される(例えば、送信側トレイル終端機能で)事を示すために使用される用語。

サブネットワークコネクション: (注1 参照)

ネットワークコネクションの一部分に相当するトランスポートエンティティ。一つのサブネットワークコネクションは関連のある複数のリンクおよびマトリックスコネクションに細分される。特別な場合として、一つのマトリックスコネクションは一つの(分割できない)サブネットワークコネクションに相当する。

終端コネクションポイント(TCP): (注1 参照)

ネットワークコネクションのエンドポイント。

トレイル終端機能(TTF): (注1 参照)

OAMフローを挿入、抽出、モニタする事を許可する処理機能。

VPC/VCC ME:

(1) 送信側TCPと(2) 受信側TCPであるコネクションエンドポイントによって区切られる保守エンティティ。このMEは、与えられた方向の場合の送信側TCPとその反対方向の場合の受信側TCPが、MEのそれぞれの終わりまで対を成しているという点で、双方向エンティティである(ITU-T勧告I.326で定義されているように、VP/VCトレイル終端機能はこれらのTCPに位置づけられる。)。このMEはVPC/VCCが確立(解除)されると創られる(削除される)。

VPC/VCCセグメントME :

(1) セグメントの送信側CPと(2)セグメントの受信側CPであるセグメントエンドポイントによって区切られる保守エンティティ。このMEは、与えられた方向の場合のセグメントの送信側CPとその反対方向の場合のセグメントの受信側CPが、MEのそれぞれの終わりで対を成しているという点で、双方向エンティティである(ITU-T勧告I.326で定義されているように、VP/VCサブレイヤトレイル終端機能はこれらのCPに位置づけられる。)。このMEは、TMNの動作の後で創られたり削除されたりする柔軟なMEである。セグメントの送信側/受信側CPは、送信側/受信側TCPに隣接してよい事に注意すべきである。

非貫入的モニタリング :

他のセルに影響を与えないモニタリング。

注1 : ITU-T勧告G.805に、さらに一般的かつ詳細な定義が示されている。

注2 : ITU-T勧告M.20に、さらに一般的かつ詳細な定義が示されている。

4. 略語

本標準では、以下の略語が使用される。

_A	_Adaptation function	_アダプテーション機能
_C	_Connection function	_コネクション機能
_T	_Termination function	_終端機能
AIS	Alarm Indication Signal	警報表示信号
APS	ATM Protection Switching	ATM 切替
ATM	Asynchronous Transfer Mode	非同期転送モード
BEDC	Block Error Detection Code	ブロック誤り検出符号
BIP	Bit Interleaved Parity	ビットインターリーブドパリティ
B-ISDN	Broadband Integrated Services Digital Network	広帯域 ISDN
BLER	Block Error Result	ブロック誤り結果
B-NT(i)	Broadband Network Termination (i= 1 or 2)	広帯域網終端装置 i
BR	Backward Reporting	逆方向通知
CC	Continuity Check	コンテニューイティチェック
CLP	Cell Loss Priority	セル損失優先表示
CP	Connection Point	コネクションポイント
CPID	Connection Point Identifier	コネクションポイント識別子
CRC	Cyclic Redundancy Code	巡回冗長符号
ET	Exchange Termination	回線接続
e-t-e_VC-XX	end-to-end VC-XX	エンドエンド VCC で XX OAM 機能を提供する OAM セル
e-t-e_VP-XX	end-to-end VP-XX	エンドエンド VPC で XX OAM 機能を提供する OAM セル
e-t-e_XX	end-to-end XX	エンドエンド VPC あるいは VCC で XX OAM 機能を提供する OAM セル

F1	OAM Flows on regenerator section level	中継器セクションレベルでの OAM フロー
F2	OAM Flows on digital section level	デジタルセクションレベルでの OAM フロー
F3	OAM Flows on transmission path level	伝送パスレベルでの OAM フロー
F4	OAM Flows on virtual path level	バーチャルパスレベルでの OAM フロー
F5	OAM Flows on virtual channel level	バーチャルチャネルレベルでの OAM フロー
FPM	Forward Performance Monitoring	順方向性能モニタリング
HEC	Header Error Control	ヘッダ誤り制御
ID	IDentifier	識別子
LB	LoopBack	ループバック
LCD	Loss of Cell Delineation	セル同期外れ
LLID	Loopback Location IDentifier	ループバックロケーション識別子
LM	Layer Management	レイヤマネジメント
LOC	Loss Of Continuity	コンテニューイティ損失
LOM	Loss Of Maintenance flow	保守フロー損失
LOS	Loss Of Signal	入力断
LT	Line Termination	伝送路終端
MCSN	Monitoring Cell Sequence Number	モニタリングセルシーケンス番号
ME	Maintenance Entity	保守エンティティ
MS	Multiplex-Section	マルチプレクスセクション
NE	Network Element	ネットワークエレメント
NNI	Network Network Interface	網間インタフェース
NPC	Network Parameter Control	ネットワークパラメータ制御
OAM	Operation And Maintenance	運用保守
OS	Operation System	オペレーションシステム
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	プレジオクロナスデジタルハイ アラーク
PL	Physical Layer	物理レイヤ
PL-OAM	Physical Layer OAM	物理レイヤ OAM
PM	Performance Monitoring	性能モニタリング
POH	Path OverHead	パスオーバーヘッド
PRM	Protocol Reference Model	プロトコル参照モデル
PTI	Payload Type Identifier	ペイロードタイプ識別子
RDI	Remote Defect Indication	遠隔故障表示
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同期デジタルハイアラーク
seg_VC-XX	segment VC-XX	VCC セグメントで XX OAM 機能 を提供する OAM セル
seg_VP-XX	segment VP-XX	VPC セグメントで XX OAM 機能 を提供する OAM セル

seg_XX	segment XX	VPC あるいは VCC セグメントで XX OAM 機能を提供する OAM セル
SOH	Section OverHead	セクションオーバーヘッド
STM	Synchronous Transfer Mode	同期転送モード
T _B	T Reference point for B-ISDN	B-ISDN の T 参照点
TCP	Termination Connection Point	終端コネクションポイント
TMN	Telecommunication Management Network	電気通信管理網
TP	Transmission Path	伝送パス
TRCC	Total Received Cell Count	総受信セル数
TSTP	Time STamp	タイムスタンプ
TTF	Trail Termination Function	トレイル終端機能
TUC	Total User Cell (number)	総ユーザセル数
UNI	User Network Interface	ユーザ・網インタフェース
UPC	Usage Parameter Control	使用量パラメータ制御
VC	Virtual Channel	バーチャルチャネル
VCC	Virtual Channel Connection	バーチャルチャネルコネクション
VCI	Virtual Channel Identifier	バーチャルチャネル識別子
VCL	Virtual Channel Link	バーチャルチャネルリンク
VP	Virtual Path	バーチャルパス
VPC	Virtual Path Connection	バーチャルパスコネクション
VPI	Virtual Path Identifier	バーチャルパス識別子
VPL	Virtual Path Link	バーチャルパスリンク

5. OAMの基本原則

広帯域 ISDN の OAM 機能は大きく次の 5 つの機能に分類できる。

(1) 性能監視機能

伝達機能の性能を調べるためにユーザ情報に保守情報を付加して処理する機能である。コネクションやリンクの送信側においてユーザ情報に対して保守情報を付加し、受信側で分離する。分離された保守情報を解析することで伝達機能の性能を判定する。

(2) 故障検出機能

ユーザ情報の伝達に影響を与える故障または故障に至る劣化状態を検出するため、時間的に連続的または周期的に検査する機能である。その結果として、保守のイベント情報および各種警報情報が生成される。

(3) システム保護機能

故障が発生した場合にシステムを閉塞したり、他のエンティティへ切替えたりして、ユーザ情報の伝達機能に影響を与える範囲を最小限にする機能である。その結果として、故障したエンティティは運用系から切り放される。

(4) 故障情報の通知機能

故障情報を他のマネジメントエンティティに提供する機能である。その結果として、警報表示が他のマネジメントプレーンに提供される。状態通知要求に対する応答も同様に提供される。

(5) 故障点の特定機能

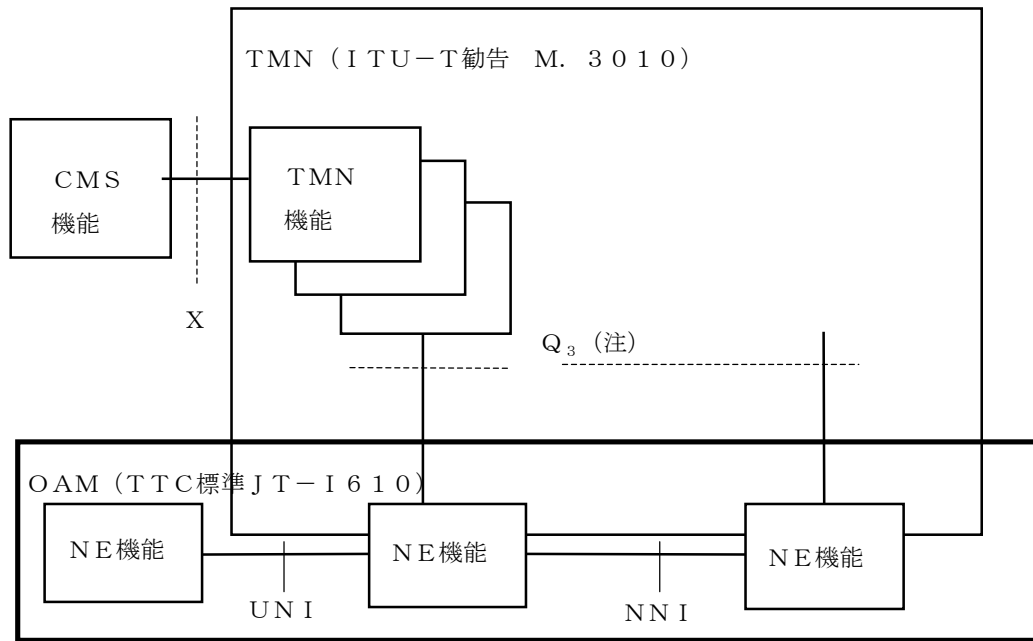
故障情報が十分に得られない場合に、故障したエンティティを内部または外部の試験システムにより特定する機能である。

5.1 保守におけるネットワーク構成

保守におけるネットワーク構成はITU-T勧告M. 3600に示されている。この構成は広帯域ISDNにおいても適用可能である。

5.2 電気通信管理網（TMN）との関係

本標準における広帯域ISDNに関するOAMの基本原則は、ITU-T勧告M. 3010で定義されているTMNの原則に整合する事を意図している。本標準とTMNとの関係を図5-1/JT-I610に示す。



NE : ネットワークエレメント
 CMS : カスタママネジメントシステム

注 : 参照点Q3に関する要求条件は、ITU-T勧告I. 751に示されており、そこにはNEマネジメントレイヤ・NEレイヤ間のやりとりに使用される管理インフォメーションベース(MIB)が記載されている。NEマネジメントレイヤ、およびNEレイヤの定義については、ITU-T勧告M. 3010に記載されている。

図5-1 / JT-I 610 広帯域ISDNのOAMとTMNとの関係
 (ITU-T I.610)

5.3 OAM機能が生成する情報のマネジメント

OAM機能が生成する情報は、カスタマに申告するサービス品質(QoS)クラスを維持することを目的として、管理者に適切に知らせるよう管理されるべきである。本標準におけるOAM機能とは、性能管理および故障管理に関する以下の3つの機能を指す。

- (1) 物理レイヤおよびATMレイヤにおける異常表示および故障表示の伝達
- (2) 物理レイヤおよびATMレイヤにおける性能評価
- (3) ATMレイヤにおける故障箇所の特定

上記3つの機能により生成された情報は、ATMネットワークエレメント(NE)によってローカルまたは遠隔のマネジメントシステムへ通知される前に、マネジメント機能によって処理されるべきである。その様子を図5-2 / JT-I 610に示す。

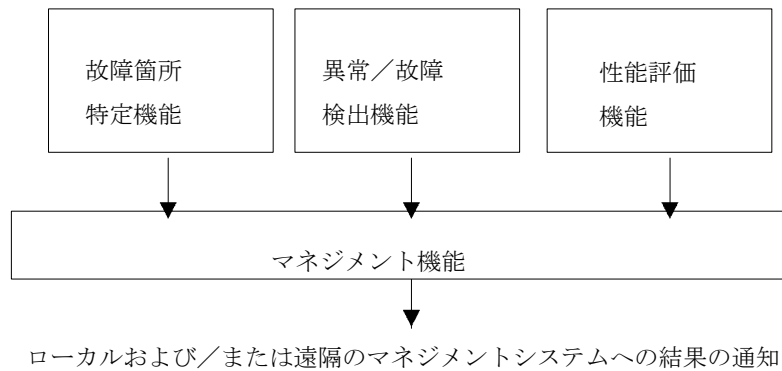


図5-2/J T-I 610 OAM機能が生成する情報の伝達
(ITU-T I.610)

以下の事項は、OAM機能が生成する情報を処理するために、ATM NEにおいて提供されるべきマネジメント機能の主要特性に関するガイドラインを示している。

- (a) ひとつの親事象が、異なるレイヤにおいて複数の性能障害を引き起こした場合、それが複数の事象として記録される事のないように、複数の事象間の関連付けが行えるべきである。一例として、ATM NEでは終端されず中継セクションで発生した入力断 (LOS) が、伝送パスの終点にて伝送パス警報表示信号 (TP-AIS) を引き起こしたり、ATMレイヤにおいてセル同期はずれ (LCD) やコンテニューイティ損失 (LOC) を引き起こしたりすることがあげられる。この場合、保守の観点からは、ATM NEのレベルにおいてTP-AISの発生のみを情報として格納するべきで、その際検出された最下位レベルの事象は「関連事象」として宣言される機能が提供されるべきである。この一例として、LCDは、VP/VC-LOCよりも低いレベルの事象であるVP/VC-AISに比べてさらにレベルが低い事象であることを提供する機能があげられる。
- (b) 検出した故障をローカルおよび/またはTMNを経由した遠隔のマネジメントシステムに対して通知できるよう、どの程度の故障かを確認できるべきである。
- (c) 統計的な処理や、ローカルおよび/またはTMNを経由した遠隔のマネジメントシステムに通知するかどうかの見極めをする仕組みが利用できるような、故障・障害の記録がされるべきである。
- (d) 性能評価が要求されているすべての物理レイヤ、選択されたいくつかのATMレイヤコネクションまたはコネクションセグメントに関して、性能監視の結果や利用不能状態の発生が記録されるべきである。しかし、利用不能期間中の性能障害の統計は、除外されるべきである。(注1参照) その結果、監視結果の通知として与えられた時間内に重要な性能障害が発生または回復したと認めることができる基準値をクリアしたことだけが、ローカルおよび/またはTMNを経由した遠隔のマネジメントシステムに対して通知される。この統計的な性能監視の結果は、周期的に報告する方法や、「オン・デマンド」ベースで報告する方法がある。

注1： 詳細は、当該装置が関連するITU-T勧告またはTTC標準により規定される。

- (e) ローカルまたは遠隔のマネジメントシステムに通知する故障検出や性能障害の結果の発出は、それぞれ管理された保守エンティティにて選択されるべきである。

6. OAMレベルとフロー

6.1 広帯域ISDNにおけるOAMレベル

ネットワーク内のOAM機能は、プロトコル参照モデルのATMレイヤおよび物理レイヤに関連する5つのOAM階層化レベル上で実現される。その機能はOAMフローと呼ばれるそれぞれの双方向情報フローF1, F2, F3, F4, F5である(図6-1/JT-I610参照)。

これらのレベルのすべてが存在する必要はない。存在しないレベルのOAM機能は隣接する高位レベルで代用される。それらのレベルの定義は以下の通りである。

(1) VCレベル

VCコネクション(VCC)の終端機能を実現するネットワークエレメント間に張られ、1つまたはそれ以上のVPコネクション(VPC)を通して構成される。(ITU-T勧告I.311参照)

(2) VPレベル

VPCの終端機能を実現するネットワークエレメント間に張られ、1つまたはそれ以上の伝送パスを通して構成される。(ITU-T勧告I.311参照)

(3) 伝送パスレベル

伝送パスエンドポイント間に張られ、1つまたはそれ以上のデジタルセクションを通して構成される。それぞれの伝送パスのエンドポイントでは、セル同期とヘッダ誤り制御(HEC)機能が要求される。

(4) デジタルセクションレベル

セクションエンドポイント間に張られ、保守エンティティを含んでいる。

(5) 中継器セクションレベル

中継器セクションはデジタルセクションの一部であり、保守上のサブエンティティである。

この階層化の概念および各レイヤ間の独立性の要求から、次の原則が導き出される。各OAMレベルにおけるOAM機能は、他のレベルのOAM機能とは独立であり、それぞれのレベルにおいて提供される必要がある。OAM機能が要求されるそれぞれのレベルは、品質や状態を示す情報を得るために、それぞれ個々の処理を実行することができる。

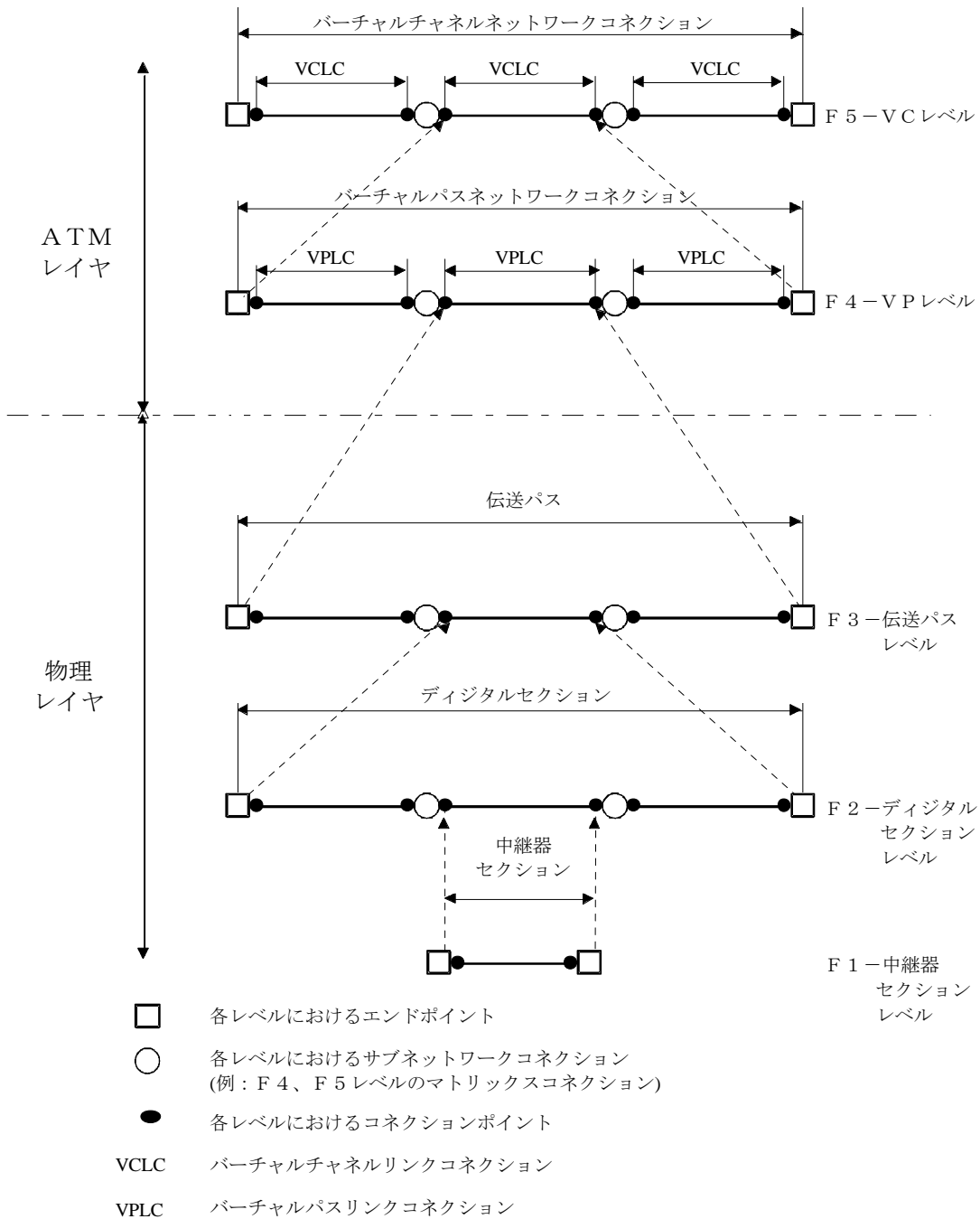


図6-1 / JT-I610 OAM階層化レベルとATMレイヤ及び物理レイヤとの関係 (ITU-TI610)

6.2 OAM機能と広帯域ISDNモデルとの関係

6.2.1 広帯域ISDNプロトコル参照モデル(PRM)

OAM機能は、広帯域ISDNプロトコル参照モデルのレイヤマネジメントに位置付けられる(ITU-T勧告I.321およびI.732参照)。

OAM機能はレイヤマネジメントによって実現される。これらの結果は、プレーンマネジメントまたは隣接する高位レイヤに提供される。高位レイヤ機能は必ずしも低位レイヤのOAM情報を活用する必要はない。

6.2.2 ATMトランスポートネットワークモデル

広帯域ISDNプロトコル参照モデルとは別のモデルとして、ITU-T勧告G.805で規定されているモデル化法を用いて作成されたITU-T勧告I.326に示されるATMトランスポートネットワークモデルがある。このモデルを使用して広帯域ISDNの各機能をモデル化することが可能である。VCレイヤのネットワークは、VPレイヤのネットワークのクライアントレイヤであり、逆にVPレイヤのネットワークは、VCレイヤのネットワークのサーバレイヤである。トレイル終端機能(TTF)は、OAMフローに関連したトレイル(つまり、コネクションエンドポイント、セグメントエンドポイント)の生成・終端に関する責任をもっている。(付録図4-1/JT-I610、付録図4-2/JT-I610参照)本JT-I610標準で規定されるVPCセグメントのエンドポイントはVPCセグメントのTTFを実行し、VPCエンドポイントはVPCエンド・エンドのTTFを実行する。これらはVPレイヤネットワーク(ITU-T勧告I.326参照)の中で行われる。同様にVCCセグメントエンドポイントはVCCセグメントのTTFを実行し、VCCエンドポイントはVCCエンド・エンドのTTFを実行する。これらはVCレイヤネットワークの中で行われる。

7. 各レイヤにおけるOAMフローの提供メカニズム

7.1 物理レイヤのメカニズム

図6-1/JT-I610に示すように、物理レイヤは3つの低位のOAMレベルで構成されている。各レベルに割り当てられているOAMフローは以下の通りである。

- F1: 中継器セクションレベル
- F2: デジタルセクションレベル
- F3: 伝送パスレベル

F1, F2, F3の各OAMフローを生成しOAM機能を提供するメカニズムは、T_B参照点に跨がる区間のB-NT1とB-NT2の監視機能に依存するのと同様、伝送システムの形式にも依存する。ATMネットワーク用の伝送システムとして以下の3つのタイプがある。

- SDHベース伝送システム
- セルベース伝送システム
- PDHベース伝送システム

7.1.1 SDHベース伝送システム

本伝送システムはTTC標準JT-G707およびJT-G783で定義されており、F1およびF2 OAMフローは伝送フレームにおけるセクションオーバーヘッド(SOH)のバイトによって伝達され、F3フローは伝送フレームにおけるパスオーバーヘッド(POH)によって伝達される。ATMセルはPOHを持つ低位オーダパスによっても伝送される場合があるが、これらの低位オーダパスのOAMフローはF3フローのサブセットである。(TTC標準JT-G707, JT-G783参照)

7.1.2 セルベース伝送システム

セルベース伝送システムはUNIおよびNNIでは適用しない。

7.1.3 PDHベース伝送システム

本伝送システムはTTC標準JT-G702およびITU-T勧告G.804、G.832で定義されており、セクションの性能を監視するための具体的な手段（例えば、バイオレーション符号の計数、CRC、など）も、TTC標準JT-I702、ITU-T勧告G.804、G.832に規定されている。ATMレイヤがPDHセクションのみの上で提供される場合は、G.804に記述されるオーバーヘッドはF1及びF3フローのみを構成し、F2フローは含まれない。

7.2 ATMレイヤのメカニズム

図6-1/JT-I610に示すように、ATMレイヤは2つの高位のOAMレベルで構成されている。各レベルに割り当てられているOAMフローは以下の通りである。

- F4 : VPレベル
- F5 : VCレベル

OAMフローは、VPC/VCC 保守エンティティ (ME) と呼ばれるATM VPC/VCC全体あるいはVPC/VCCセグメントMEと呼ばれるこの接続の一部のいずれかに相当する双方向MEに関する。

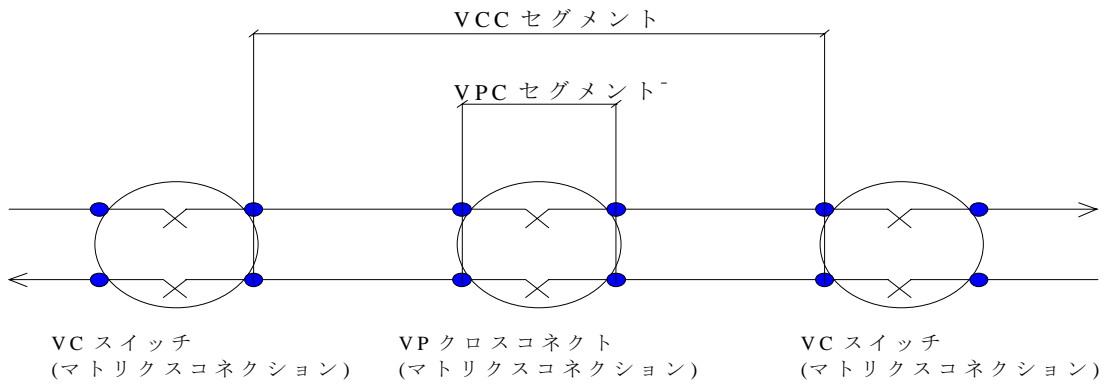
VP (あるいはVC) レベルで定義されたVPC/VCCセグメントME境界は、セグメントレベルで制御される任意のOAM機能のタイプ (10章参照) に適用される。VPC/VCCセグメントMEの境界は、任意のタイプのセグメントOAMセルを使用する前に定義されなければならない。

VPC/VCCセグメントMEは、以下のようなものである。

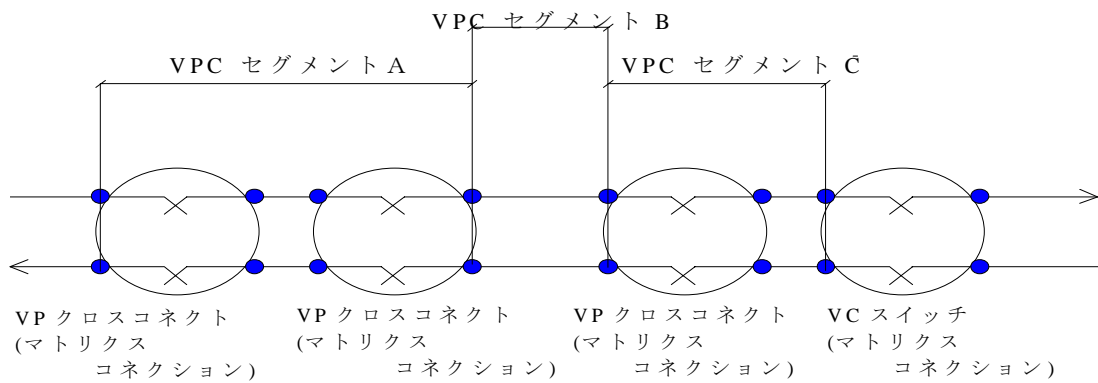
- (1) 一つの単一VP/VC双方向リンクコネクション (例えばクロスコネクトやスイッチの様な2つの連続的ATMネットワークエレメント間の双方向リンクに相当)
- (2) 一つの単一VP/VC双方向マトリックスコネクション すなわちATMネットワークエレメントの入口/出口に位置するコネクションポイント (CP) によって範囲を定められたVP/VC双方向サブネットワークコネクション
- (3) VP/VC双方向リンクコネクションとVP/VC双方向マトリックスコネクションの連鎖

本標準において以降VPC/VCCセグメントMEは、単にVPC/VCCセグメントと呼ばれる。図7-1/JT-I610は、可能なセグメント構成のいくつかの例を示す。

これらのOAMフローは、VPCおよびVCCのそれぞれのためのATMレイヤOAM機能専用の特別なセルによって提供される。OAMセルは、ATMセルヘッダのあるフィールドの所定の値により識別される。加えて、これらのセルは管理情報 (例えば起動/停止手順) を運ぶのに使用可能である。



a) 単一のVP双方向マトリクスコネクションを含むVPCセグメントと単一のVC双方向リンクコネクションを含むVCCセグメント例



b) 隣接のVPCセグメント例

● TTC標準JT-G805とJT-I326のVPLCあるいはVCLCの終端

図7-1/JT-I610 可能なセグメント構成例
(ITU-T I.610)

7.2.1 F4フローのメカニズム

F4フローは双方向である。該当するコネクション上のあらゆるCPにおいて、両方向からの故障情報および性能情報を関係づけることが可能となるように、F4フローにおける両方向のOAMセルは同一の物理経路を通らねばならない。F4フローのOAMセルは、インバンドフローを構成するようなそのVPCにおけるユーザセルとして同一のVPI値を有している。F4フローのOAMセルは、プリアサインされたVCI値によって識別される。両方向のF4フローには、同一のプリアサインされたVCI値を使用しなければならない。

始点となるTCP（あるいは始点となるCP）で発生したOAMセルPTI値は、“000”にセットされる。中間のCPでは、このフィールドの第2ビットを変更できる。しかしOAM処理に関する限りでは、PTIフィールドはTCPの受信側（あるいはCPの受信側）では無視される。

F4フローのOAMの対象となるユーザセルのVCI値を表7-1/JT-I610に示す。

F4フローは次に示す2種類のフローがあり、それらは1つのVPCにおいて同時に存在することが可能である。

(1) エンド・エンドF 4フロー

標準化されたVCI (TTC標準JT-I 361参照) によって識別されるこのフローは、エンド・エンドのVPCの運用情報の通信に使用される。

(2) セグメントF 4フロー

標準化されたVCI (TTC標準JT-I 361参照) によって識別されるこのフローは、そのVPCセグメントの範囲内での運用情報の通信に使用される。。

VPC上には複数のVPCセグメントが定義可能である。しかし、VPCセグメント間でオーバーラップしたり、包含されて定義することはできない。そのため、1つのVPCセグメントの始点及び終点となるCPには含まれたCPは、同じコネクション上の他のVPCセグメントの始点または終点になることはできない。

VPCセグメントの範囲はコネクションが設定されている期間中必ずしも固定されている必要はなく、必要に応じて変更されてもよい。

任意のVPCセグメントOAMセルの使用前に、VPCセグメントのエンドポイントが決められなければならない。

注：1つのVPCセグメントは通常1つの管理機構のもとで制御されるが、複数の管理機構の相互の合意により、1つの管理機構の管理範囲を越えて制御することも可能である。

エンド・エンドF 4フローはVPCのエンドポイントにおいて終端されなければならない。セグメントF 4フローはVPCセグメントの終点となるCPにおいて終端されなければならない。これら終端するCPは、VPC上の中間CPであるか、あるいはVPCエンドポイントと一致する。F 4フローはコネクション設定時または設定後に起動される。F 4フローの起動は、例えばTMNまたはOAM機能起動手順のような異なるいくつかの手段がある。

VPCセグメントの始点は、OAM機能タイプがいかなるものであっても（10章参照）このセグメントの外から入るすべてのVPCセグメントOAMセルを廃棄しなければならない。

任意のCPもVPCセグメントの始点または終点とすることができる。

表 7-1 / JT-I 610 F4フローOAMの対象となるユーザセルのVCI値
(ITU-T I.610)

VCI値	機能種別	カテゴリー
0	アンアサインドセル (VPI=0)	非ユーザセル
0	未使用 (VPI>0)	
1	メタシグナリングセル (UNI)	ユーザセル
2	一般同報シグナリングセル (UNI)	
3	セグメントF4フローOAMセル	非ユーザセル
4	エンド・エンドF4フローOAMセル	
5	ポイント・ポイントシグナリングセル	ユーザセル
6	リソース管理セル	非ユーザセル
7-15	将来標準化機能への予備	ユーザセル
16-31	将来標準化機能への予備	
32以上	ユーザ情報セル	

7.2.2 F5フローのメカニズム

F5フローは双方向である。該当するコネクション上のあらゆるCPにおいて、両方向からの故障情報および性能情報を関係づけることが可能となるように、F5フローにおける両方向のOAMセルは同一の物理経路を通らねばならない。F5フローのOAMセルは、インバンドフローを構成するようなそのVCCにおけるユーザセルと同一のVPI/VCI値を有している。F5フローのOAMセルは、プリアサインされたPTI値によって識別される。両方向のF5フローには、同一のPTI値を使用しなければならない。PTI値は、すべてのコネクションにおいて変更してはならない。

F5フローのOAMの対象となるユーザセルのPTI値を表7-2 / JT-I 610に示す。

F5フローは次に示す2種類のフローがあり、それらは1つのVCCにおいて同時に存在することが可能である。

(1) エンド・エンドF5フロー

標準化されたPTI (TTC標準JT-I 361参照) によって識別されるこのフローは、エンド・エンドのVCCの運用情報の通信に使用される。

(2) セグメントF5フロー

標準化されたPTI (TTC標準JT-I 361参照) によって識別されるこのフローは、そのVCCセグメントの範囲内での運用情報の通信に使用される。

VCC上には複数のVCCセグメントが定義可能である。しかし、VCCセグメント間でオーバーラップしたり、包含されて定義することはできない。そのため、1つのVCCセグメントの始点及び終点となるCPには含まれたCPは、同じコネクション上の他のVCCセグメントの始点または終点になることはできない。

VCCセグメントの範囲はコネクションが設定されている期間中必ずしも固定されている必要はなく、必要に応じて変更されてもよい。

任意のVCCセグメントOAMセルの使用前に、VCCセグメントのエンドポイントが決められなければならない。

注：1つのVCCセグメントは通常1つの管理機構のもとで制御されるが、複数の管理機構の相互の合意により、1つの管理機構の管理範囲を越えて制御することも可能である。

エンド・エンドF5フローはVCCのエンドポイントにおいて終端されなければならない。セグメントF5フローはVCCセグメントの終点となるCPにおいて終端されなければならない。これら終端するCPは、VCC上の中間CPであるか、あるいはVCCエンドポイントと一致する。F5フローはコネクション設定時または設定後に起動される。F5フローの起動は、例えばTMNまたはOAM機能起動手順のような異なるいくつかの手段がある。

VCCセグメントの始点は、OAM機能タイプがいかなるものであっても（10章参照）このセグメント外から入るすべてのVCCセグメントOAMセルを廃棄しなければならない。任意のCPもVCCセグメントの始点または終点とすることができる。

表7-2/JT-I610 F5フローOAMの対象となるユーザセルのPTI値
(ITU-T I.610)

PTI値	機能種別	カテゴリー
000	ユーザ情報セル、輻輳無し	ユーザセル
001		
010	ユーザ情報セル、輻輳あり	
011		
100	セグメントF5フローOAMセル	非ユーザセル
101	エンド・エンドF5フローOAMセル	
110	リソース管理セル	
111	将来標準化機能への予備	

7.3 OAMメカニズムとトランスポート機能の関連付け

図7-2/JT-I610は、ITU-T勧告I.311に記述された方法に従って、すべての下位レベルより提供されるVCCの一例を示している。各レベルに関連するOAMメカニズムも示している。デジタルセクションと中継器セクションレベルを合わせて「セクション」と表現している。

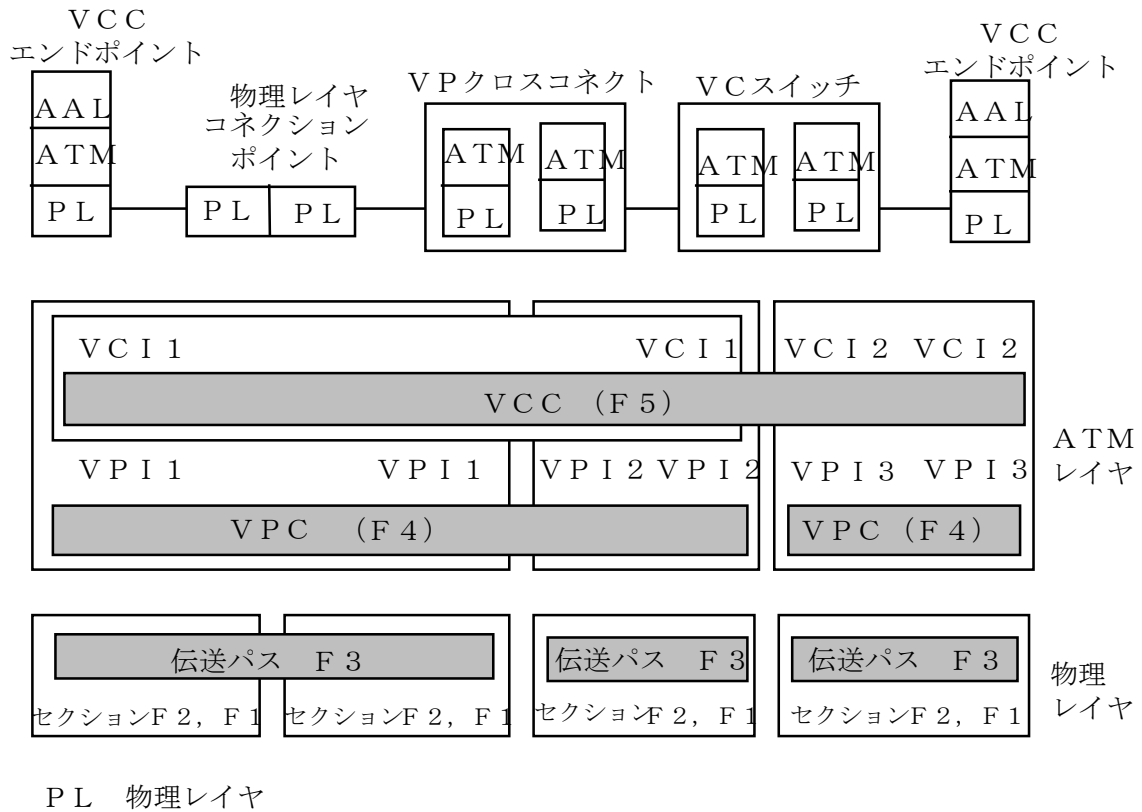


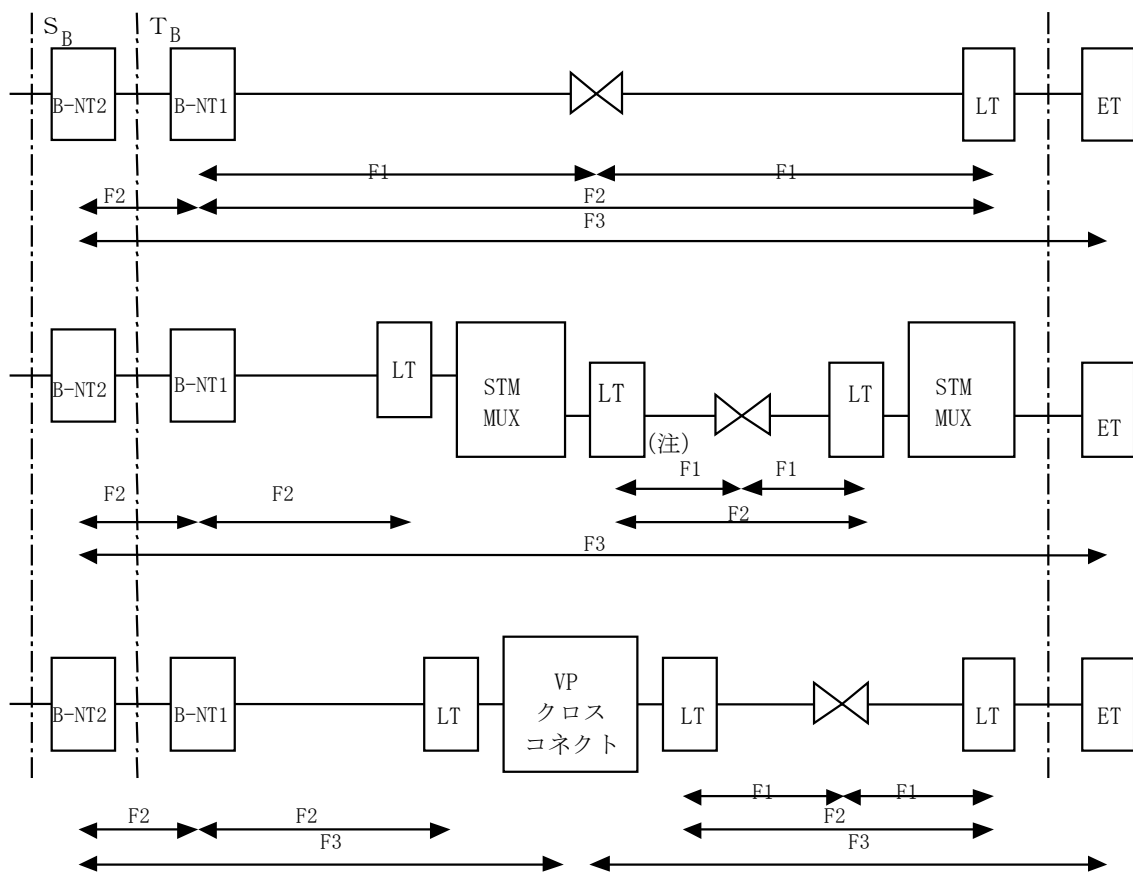
図7-2 / JT-I 610 OAMフローのメカニズムの例
(ITU-T I.610)

8. 物理レイヤのOAM機能

この章では物理レイヤにおけるOAMフロー (F 1、F 2、F 3) の付加情報を示している。TTC標準及びITU-T勧告のGシリーズ (例えば、ITU-T勧告G. 832, G. 804で参照されるPDHインタフェースや、TTC標準JT-G 783, ITU-T勧告G. 784で参照されるSDHインタフェース) で示されている物理レイヤOAM機能を置き換えることは考えていない。

8.1 各種物理構成でのOAMフロー

図8-1 / JT-I 610は広帯域ISDNカスタマアクセスのための各種物理構成におけるOAMフローの例を表している。



STM：同期伝送モード
LT：伝送路終端

ET：回線接続

注：使用される伝送システム（PDH，SDH等）およびその機能実現方法（例えば、STM-MUXに組み込まれたLT）に依存して関連したOAMフローが存在することがあるが、ここには示されていない。

図8-1 / JT-I610 物理レイヤにおける物理構成とOAMフローの例
(ITU-T I.610)

8.2 OAM機能

OAM機能は次の2つのタイプに分類される。

(1) F1、F2およびF3フローによって個々に提供されるOAM機能

- 利用できない状態の検出および表示を行う機能
- システムプロテクションのため、影響の及ぶエンドポイントに向かってリアルタイムに警報転送を行う機能

(2) システム管理に関するOAM機能

- 性能モニタリングまたは故障した機器を特定する機能
- システム管理に関連したOAM機能はF1からF3フローによって、もしくは他の方法（例えば、Qインタフェース経由のTMN）によって提供されてもよい。

8.2.1 F1からF3フローによって個々に提供されるOAM機能

SDHベース伝送システムに関するOAM機能は、TTC標準 JT-G783に規定される。

PDHベース伝送システムに関するOAM機能は、ITU-T勧告 G.804とG.832に規定される。

8.2.2 システム管理に関するOAM機能

SDHベース伝送システムに対するシステム管理に関連したOAM機能の例として次のものがある。

- － 中継器セクションレベルでの誤りモニタリング機能（オプション）
- － デジタルセクションレベルでの誤りモニタリングおよび通知機能
- － 伝送パスレベルでの誤りモニタリングおよび通知機能
- － 訂正不能なヘッダ個数の計数機能
- － ヘッダ誤り特性モニタリング機能

8.3 付加的OAM機能

本節で規定するOAM機能は、現状の物理あるいはATMレイヤの下で取り扱うことができない表示に言及する。TTC標準 JT-G805やJT-I326の用語によると、これらOAM機能は伝送パストレル(TPT)とバーチャルパスリンクコネクション(VPLC)伝送エンティティの間にある適合機能に位置づけられる。

8.3.1 LCDイベント

ATMセルヘッダのHECフィールドに基づくセル同期は、セル境界の認識を可能にする。

連続したエラーがHECに起こる時LCD障害が発生する。LCD障害が宣言される状態は、TTC標準 JT-432. xシリーズに定義される。LCD障害の発生は監視しなければならない。

8.3.2 UNEXイベント

伝送パス (TP) のエンドポイントで、非標準な(TTC標準 JT-I361で定義されないVPI/VC I/PT Iの組み合わせ) あるいは現状割当てられていないヘッダ値のどちらかを持った受信セルは、検出されるべきである。“予期されないVPI/VC Iセル”と呼ばれるこれらのセルは、上流のATMネットワークエレメント(NE)での障害 あるいは (セミ) パーマネントなVPC/VCCの設定を行う際の人的エラーによる誤ったルーティングの場合検出が可能である。

これらのセルの発生は、そのようなイベントの発生数よりもむしろ“予期されないVPI/VC I”値の期間がわかるように処理されなければならない。これは“予期されないVPI/VC I”値を持ったセルの発生を1秒間周期で集計することでなされる。そのイベントのモニタリングは、ATM NEにおいて終端されたそれぞれのTPが常に行わなければならない。これは、トレース識別ミスマッチ(TIM)障害表示がなされないときにのみ得られる“予期されないVPI/VC Iセルを含んだ秒”(UNEX)の発生を示す。(注参照) これにより、誤ルーティングされたコネクションのセルレートには関係なく、“予期されないVPI/VC Iセルを含んだ秒”の秒数に対してしきい値を決めることができる。マネージメントシステムへTMN経由で通知を行なうタイミングを、本しきい値により制御することができる。

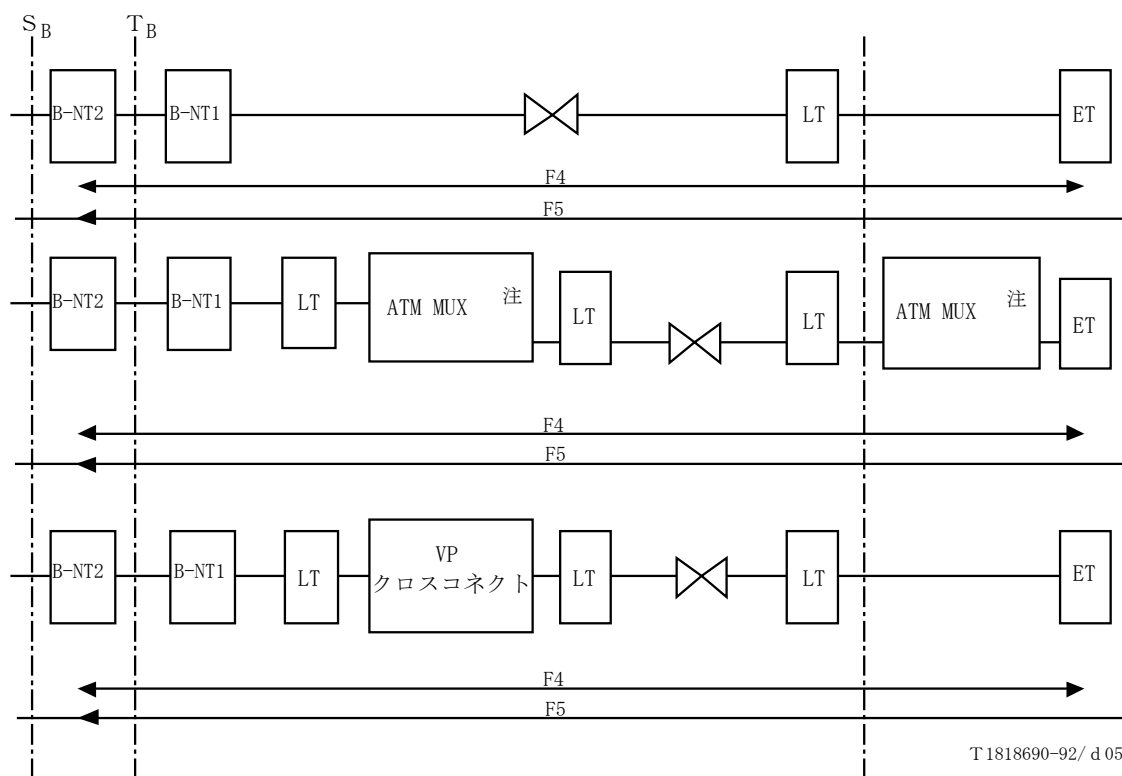
注：“予期されないVPI/VC Iセル”がTIM故障表示をもって検出される場合、UNEXイベントの計数は禁止される。

最後に受信した“予期されないVPI/VCIセル”のVPI/VCI値およびUNEXイベントの数は、監視されるべきである。

9. ATMレイヤのOAM機能

9.1 各種物理構成でのOAMフロー

広帯域ISDNカスタマアクセスの各種物理構成における、ATMレイヤのOAMフローの例を図9-1/JT-I610に示す。矢印の先端は、可能なフローのエンドポイントを示す。



注：VP 終端機能を持たないATM MUX

図9-1/JT-I610 ATMレイヤにおける物理構成とOAMフローの例
(ITU-T I.610)

9.2 OAM機能

表9-1/JT-I610に、ATMレイヤのOAM機能の概要を示す。試験、故障点の特定、性能測定のための各追加機能については、今後の検討課題である。

OAM手順失敗の検出方法についても、今後の検討課題である。

VPC/VCC稼働状態の評価のためにOAMメカニズムを使用する際のアウトラインは、本標準の付属資料1に示されている。

あるVPC/VCCの帯域幅を設定するとき、TTC標準JT-I371に記述されているように、そのコネクションの中にOAMセルを使用するのに十分な帯域幅が必要である。

表 9-1 / J T - I 6 1 0 ATMレイヤのOAM機能
(ITU-T L610)

OAM機能	用途
A I S	・ 順方向の故障表示
R D I	・ 逆方向の故障表示
C C	・ コンテニューイティのモニタリング
L B	・ オンデマンドでの接続性のモニタリング ・ 故障点の特定 ・ サービス開始前の接続確認
F P M	・ 順方向における性能評価
逆方向通知	・ 逆方向への性能評価結果の報告
起動／停止	・ P MとC Cの起動／停止
システム管理	・ エンドシステム間のみでの使用
A P S	・ 切換えプロトコル情報の転送

9.2.1 V P CのためのOAM機能 (F 4 フロー)

本節では、V P レベルの故障管理および性能管理の各機能について記述する。

9.2.1.1 V P 故障管理機能

9.2.1.1.1 V P - A I SとV P - R D I 故障表示

V P - A I SとV P - R D I 故障表示は、エンド・エンドのV P C故障の識別と通知に使用されなければならない。

s e g _ V P - A I Sとs e g _ V P - R D I 故障表示は、セグメントレベルでV P C故障の識別と通知に使用されなければならない。

9.2.1.1.1.1 V P - A I S

9.2.1.1.1.1.1 エンド・エンド V P - A I S

V P C故障を検出したA T M N Eは、故障の影響を受ける全ての動作中のV P Cに対して、e - t - e _ V P - A I Sセルを生成し（順方向に）送出されなければならない。e - t - e _ V P - A I Sセルは、以下のいずれかの場合に送出される。

- (1) 物理レイヤから伝送パス故障表示を受信（注1参照）
- (2) T P / V P _ A 機能でL C D検出（注2参照）
- (3) セグメントの受信側エンドポイントでV P レベルでのL O C検出（V P リンクの終端機能において）

注1 — 故障表示状態は、S D H, P D H伝送システムに関し該当するT T C標準に規定される。
(7.1節参照)

注2 — L C D故障はT T C標準 J T - I 4 3 2 . xに規定される。

e-t-e__VP-AISセル生成条件 — e-t-e__VP-AISセルは、故障の検出後、できるだけ早く生成、送出される。そして、故障状態が継続している間、VPCレベルのセル転送が中断していることを通知するために、周期的に送出される。e-t-e__VP-AISセルの生成周期は毎秒1セル程度とし、故障の影響を受けるどのVPCに対しても同様とする。e-t-e__VP-AISセルの生成は、故障表示（例えば、伝送パス-AIS故障）が解除されたら直ちに停止されなければならない。

e-t-e__VP-AISセル検出ポイント — e-t-e__VP-AISセルは、VPCの受信側エンドポイントで検出される。

e-t-e__VP-AISセルでは、VPC上のCPでモニタすることが可能である。

e-t-e__VP-AIS状態検出条件と解除条件（注3参照） — VPCエンドポイントまたは、VPC上の中間CP（非貫入的モニタが動作している場合）において、e-t-e__VP-AISセルを受信するか、伝送パス-AIS故障、または、VPC故障（例えば、VPCコンテニューイティの損失）が検出されると、直ちにe-t-e__VP-AIS状態が宣言される。e-t-e__VP-AIS状態は、ユーザセル（表7-1/JT-I610参照）またはe-t-e__CCセルを受信すると、解除される。VPCコンテニューイティチェック機能が行われない場合は、通常2.5秒±0.5秒の間e-t-e__VP-AISセルを受信しなかった場合に、e-t-e__VP-AIS状態は解除される。

注3 — 稼動状態を正しく判断する上で、e-t-e__VP-AIS状態の解除条件にユーザセルを考慮するのは問題がある。ユーザセルの存在を考慮に入れないこの状態については、今後の検討課題である。

9.2.1.1.1.2 セグメント VP-AIS

seg__VP-AISは、以下に記述されるように規定される。ひとつのネットワーク運用者ドメインにおけるseg__VP-AISの使用は、ネットワーク運用者オプションである。OAMセグメント内でVPC故障を検出するATMネットワークエレメントは、故障の影響を受ける全ての動作中のVPCに対して、e-t-e__VP-AISセルに加えseg__VP-AISセルを生成し（順方向に）送出しなければならない。セグメントエンドポイント（送信側と受信側）とOAMセグメント外のCPは、seg__VP-AISセルを生成してはいけない。seg__VP-AISセルの生成に関してそれぞれのCPは、セグメント内にあるものとして（seg__VP-AIS生成される状態）あるいはセグメント外にあるものとして（seg__VP-AIS生成されない状態）のどちらかでTMNにより形成される。コネクションの設定中に異なるNEの一貫した動作を保証するためノードのそれぞれのCPのデフォルト値は、“seg__VP-AISが生成される状態”となる。

seg__VP-AISは、物理レイヤから伝送パス-AIS故障表示を受信しあるいはTP/VP_A機能においてLCD検出を検出した時送出される。伝送パス-AIS故障表示は、中継器セクション マルチプレクス

セクション あるいは 伝送パスレベルで監視された故障によるものである。

seg__VP-AISセル生成条件 — seg__VP-AISセルは、故障の検出後、できるだけ早く生成、送出される。そして、故障状態が継続している間、VPCセグメントレベルのセル転送が中断していることを通知するために、周期的に送出される。seg__VP-AISセルの生成周期は毎秒1セル程度とし、故障の影響を受けるどのVPCに対しても同様とする。

seg__VP-AISセルの生成は、故障表示（例えば、伝送パス-AIS故障）が解除されたら直ちに

停止されなければならない。

seg_VP-AIS検出ポイント — seg_VP-AISセルは、VPCセグメントの受信側エンドポイントで検出され、そして、終端される。seg_VP-AISセルでは、VPCセグメント上のCPで他のセルに影響を与えないようにモニタしてもよい。

9.2.1.1.1.1.3 受信側セグメントVP-AIS状態

seg_VP-AIS状態検出条件と解除条件（注参照） — VPCセグメント エンドポイントまたはVPCセグメント上の中間CP（非貫入的モニタが動作している場合）において、seg_VP-AISセルを受信するか、伝送パス-AIS故障、または、VPCセグメント故障（例えば、VPCセグメント・コンテニューイティの損失）が検出されると、直ちにseg_VP-AIS状態が宣言される。seg_VP-AIS状態は、ユーザセル（表7-1/JT-I610参照）またはセグメントCCセルを受信すると、セグメントレベルで解除される。VPCセグメント・コンテニューイティチェック機能が行われない場合は、通常2.5秒±0.5秒の間seg_VP-AISセルを受信しなかった場合に、seg_VP-AIS状態は解除される。

注：稼動状態を正しく判断する上で、seg_VP-AIS状態の解除条件にユーザセルを考慮するのは問題がある。ユーザセルの存在を考慮に入れないこの状態の定義については、今後の検討課題である。

9.2.1.1.1.2 VP-RDI

9.2.1.1.1.2.1 エンド・エンド VP-RDI

e-t-e_VP-RDIセルは、VPCエンドポイントにおいて、e-t-e_VP-AIS状態になった場合、直ちに対向するエンドポイントに送出される。

e-t-e_VP-RDIセル生成条件 — e-t-e_VP-RDIセルは、e-t-e_VP-AIS状態が継続している間、順方向のVPレベルでセル転送が中断していることを逆方向へ通知するために、周期的に生成、送出される。e-t-e_VP-RDIセルの生成周期は、毎秒1セル程度とし、故障の影響を受けるとのVPCに対しても同様でなければならない。e-t-e_VP-RDIセルの生成は、e-t-e_VP-AIS状態が解除されると直ちに停止されなければならない。

e-t-e_VP-RDIセル検出ポイント — e-t-e_VP-RDIセルは、VPCエンドポイントで検出され、e-t-e_VP-RDI状態は、一つのe-t-e_VP-RDIセルの受信後宣言される。e-t-e_VP-RDIセルは、VPC上のCPでは他のセルに影響を与えないようにモニタしてもよい。

e-t-e_VP-RDI状態検出条件と解除条件 — VPCエンドポイントにおいてe-t-e_VP-RDIセルを受信すると、直ちにe-t-e_VP-RDI状態が宣言される。e-t-e_VP-RDI状態は、通常2.5秒±0.5秒の間、VPCエンドポイントにおいて、e-t-e_VP-RDIセルが受信されない場合、解除される。

9.2.1.1.1.2.2 セグメントVP-RDI

seg_VP-RDIセルは、VPCセグメントエンドポイントにおいて、seg_VP-AIS状態が宣言された場合、直ちに対向するエンドポイントに送出される。

seg_VP-RDIセル生成条件 — seg_VP-RDIセルは、seg_VP-AIS状態が継続している間、順方向VPCセグメントレベルでセル転送が中断していることを逆方向へ通知するために、周期的に生成、送出される。seg_VP-RDIセルの生成周期は、毎秒1セル程度とし、故障の影響を受けるすべてのVPCに対しても同様でなければならない。seg_VP-RDIセルの生成は、seg_VP-AIS状態が解除されると直ちに停止されなければならない。

seg_VP-RDIセル検出ポイント — seg_VP-RDIセルは、VPCセグメントエンドポイントで検出され、seg_VP-RDI状態は、一つのseg_VP-RDIセルの受信後宣言される。seg_VP-RDIセルは、VPCセグメント上のCPでは他のセルに影響を与えないようにモニタしてもよい。

seg_VP-RDI状態検出条件と解除条件 — VPCセグメントエンドポイントにおいてseg_VP-RDIセルを受信すると、直ちにseg_VP-RDI状態が宣言される。seg_VP-RDI状態は、通常2.5秒±0.5秒の間、VPCセグメントエンドポイントにおいて、seg_VP-RDIセルが受信されない場合解除される。

9.2.1.1.2 VPCコンテニューイティチェック

コンテニューイティチェック (CC) は、それぞれのインターフェース (UNI, NNI) の各方向毎に、一定数までの選択された動作中のVPCに対して同様に、エンド・エンドまたはセグメントレベルで実行される。この数値については、本標準の範囲外である。

CCは、コネクション設定中、またはコネクション設定後に、起動できる。

起動 (および停止) のための手順は、9.2.3節に記載されている。全ての動作中のVPCおよびVPCセグメント上に、CCを起動するか否かは、オプションである。

注1: CCの使用は、ネットワーク運用者のオプションであるが、VPCまたはVPCセグメント上の一部または全てにおいて、CCを実行することは、一般的に大変重要と考えられている。これは、CCが、サービス中にリアルタイムに、(物理レイヤ故障とは異なって) ATMレイヤ故障の継続的な検出が可能な唯一のメカニズムである、という理由による。TTC標準JT-I356によると、性能モニタリング (PM) 機能とともに、CCメカニズムを起動することは、VPC/VPCセグメントのサービス中の性能評価を可能とする。

CC機能の起動後に、VP-CCセルを挿入するためのメカニズムには、次の2つの方法がある。

オプション (1) VPCまたはVPCセグメントの、送信側のエンドポイントにおいて、1秒程度の間ユーザセルが送出されない場合、VP-CCセルが順方向に送出される。

注2：CCセルについてのオプション（1）は、LOC障害検出のために使用される。しかし、定期的なCCセルの送出手が保証されないため、使用可能な状態であるかどうかを評価するためにこのオプションを使用してはならない。

オプション（2）VP-CCセルは、ユーザセルの流れに関係なく、毎秒1セル程度の周期で連続的に送出手される。

CCを起動状態で、VPCの受信側エンドポイントにおいて、3.5秒±0.5秒の間で、ユーザセルもCCセルも受信しなかった場合、LOC故障を原因とするVP-AIS状態が宣言される。

VPセグメントの受信側エンドポイントにおいて、3.5秒±0.5秒の間で、ユーザセルもCCセル（表7-1/JT-I610参照）も受信しなかった場合、LOC故障を原因とするVP-AIS状態が宣言され、順方向へe-t-e VP-AISセルの伝送を開始する。しかし、LOC故障中でも、e-t-e VP-AISセルの重複した伝送を避けるため、既にe-t-e VP-AISセルを受信し、これを順方向へ送信しているセグメントの受信側エンドポイントは、新たなe-t-e VP-AISセルの挿入を行ってはならない。

注3：稼働状態を正しく判断する上で、LOC障害の宣言にユーザセルを考慮するのは問題がある。ユーザセルの存在を考慮に入れないこの状態の定義については、今後の検討課題である。

9.2.1.1.3 VPループバック機能

9.2.1.1.3.1 概要

ATMレイヤのループバック（LB）機能は、コネクションのサービスを中断することなく、VPC上のある位置にて挿入された運用に関する情報を、異なった位置で返送する（すなわちループバックすること）を可能にする。この機能は、LBセルを、VPC上のアクセス可能なポイント（すなわち、エンドポイントまたはCP）から、ユーザセルの伝送遅延を最小限に抑えつつ、かつユーザセルの順序を崩さないように挿入することにより実現される。このセルは、セル自身の情報フィールド内に含まれる情報に基づき、下流方向のある地点において、ループバックされる。

9.2.1.1.3.2 運用の原則

（1）VPループバックセル（VP-LBセル）は、CP（VPCセグメントのエンドポイントを含む）、およびVPCエンドポイントにおいて挿入が可能である。ループされたセルの送信元であるATM NEは、オプションとして、コリレーションタグとソースIDを照合した後、その返送セルを抜去してもよい。

（2）セグメントVP-LBセル（seg_VP-LBセル）は、CP（VPCセグメントのエンドポイントを含む）においてループバックが可能である。seg_VP-LBセルをループしたATM NEは、オプションとしてその元セルを、ループ実行後に抜去してもよい。

注：ループバックメカニズムに関連した機能の一部においてはseg_VP-LBセル（元セル）を（中間CPにおいてループバック実行後に）抜去することは禁止されている。詳細は付属資料3および付録3を参照。

seg_VP-LBセルに対しループバックロケーションID (LLID) を使用するか否かは、ネットワーク運用者のオプションである。LLIDフィールドの管理については、10.2.3節にて記述する。

- (3) ある接続上において、連続的にVP-LBセル（元セル）を送信する場合の待ち時間は5秒でなければならない。もしVP-LBセルを送信してから5秒以内に送信元に戻らない場合は、そのLB実行は失敗とみなされる。
- (4) 例えば、カスタマがエンド・エンドでLBを開始するような、TMNからの指示なしにLBを始めることも可能でなければならない。この場合、LB実行結果をTMNへ通知しても良い。
- (5) 物理レイヤではなく、ATMレイヤにおいてLBが実行されたことを確認する方法は、LBポイントにおいて、VP-LBセルの情報フィールド内の特定フィールド（LB表示フィールド-10.2.3節参照）の書き換えを要求することによって実現される。この原理は、図9-2/JT-I610に図解されている。LBポイントに対するLB表示書き換えの要求は、LLIDに初期設定（全て“1”）を使用している場合に発生する可能性がある、無限ループバックの問題も解決する。
- (6) エンド・エンドVP-LBセル（ete_VP-LBセル）は、CPにおいてループバックしてはならない。
- (7) 付属資料3に、NEがVP-LBセルを受信した場合に実行される処理手順の詳細を示す。

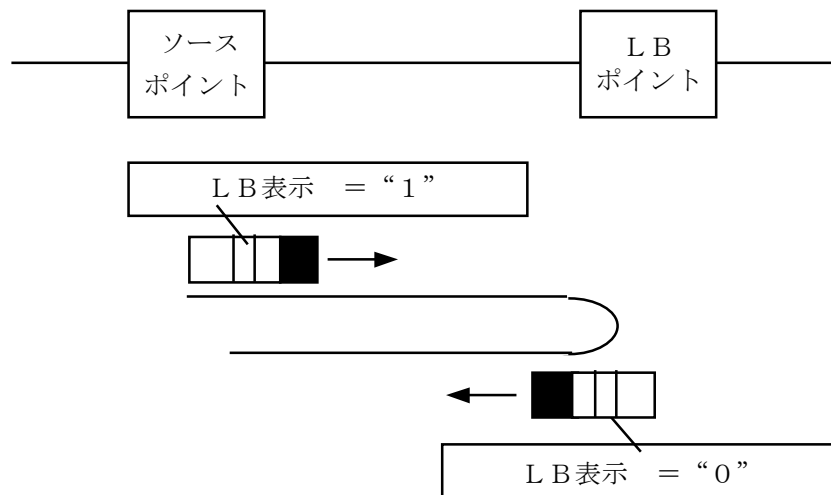


図9-2/JT-I610 ループバック (LB) 表示機能
(ITU-TL610)

9.2.1.1.3.3 ループバックアプリケーション

LB機能は、図9-3/JT-I610に記すアプリケーションをサポートしている。アプリケーションは、次の5つの場合に限定される。

- (1) エンド・エンドLB — エンド・エンドVP-LBセル（ete_VP-LBセル）は、VP

Cエンドポイントから挿入され、対向するVPCエンドポイントにおいてループバックされる。

- (2) アクセスラインLB — セグメントVP-LBセル (seg_VP-LB) は、カスタマまたはネットワークから挿入され、ネットワーク内の最初のATMノード、またはカスタマ装置において、それぞれループバックされる。このアプリケーションにおいて、VPCセグメントは、双方の合意によって定義される。
- (3) ドメイン間LB — seg_VP-LBセルは、あるネットワーク運用者から挿入され、隣接したネットワーク運用者のドメイン (領域) 内の最初のATMノードにおいて、ループバックされる。このアプリケーションにおいて、VPCセグメントは、双方の合意によって定義される。
- (4) ネットワーク・エンドポイントLB — e-t-e_VP-LBセルは、あるネットワーク運用者により挿入され、他のドメイン (領域) のVPCエンドポイントにおいてループバックされる。
- (5) ドメイン内LB — seg_VP-LBセルは、VPCセグメントのエンドポイントまたはVPCセグメント内のCPから挿入され、VPCセグメントのエンドポイントまたはVPCセグメント内のCPにおいて、ループバックされる。このアプリケーションにおいて、LLIDを使用するか否かは、ネットワーク運用者のオプションである。

注：VPCセグメントが複数のネットワークドメインに渡り、かつ全てのネットワーク管理者間の合意がなされていない場合があり得る。この場合、モニタリング対象区間が単独のドメインとみなされ、9.2.1.1.3.2節にて規定されるseg_VP-LBセルの処理のオプションが本ドメインにも適合するとみなしてLBアプリケーション (5-1) および (5-2) が適用され得る。

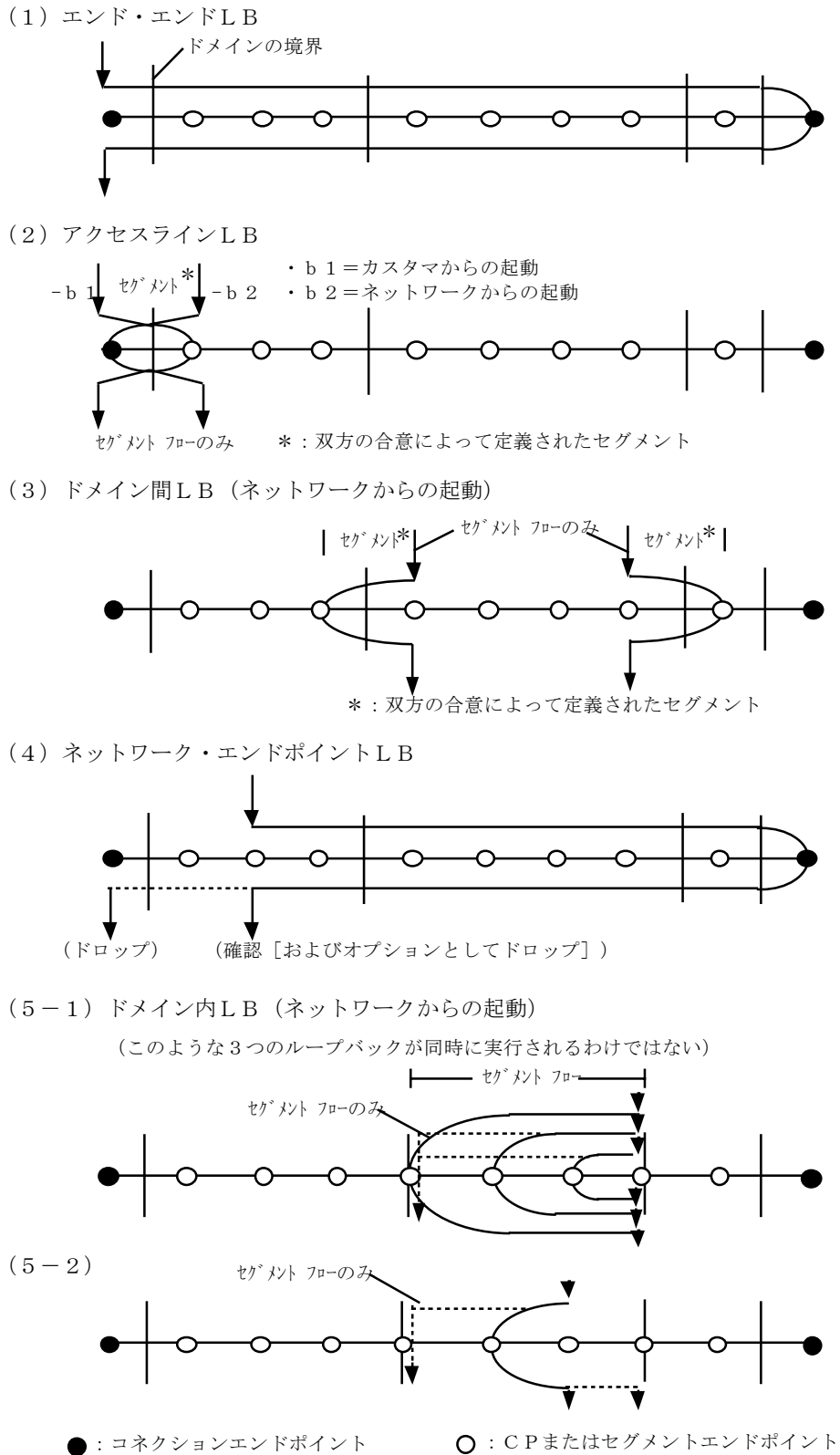


図9-3 / JT-I610 ループバック (LB) アプリケーション
(ITU-T I.610)

9.2.1.2 VP性能マネジメント機能

VPC、あるいはVPCセグメントの性能モニタリング (PM) は、それぞれVPC、あるいはVPCセグメントのエンドポイントで、モニタリングセルを挿入することによって実行される。この機能をサポー

トする手順として、順方向誤り検出情報（例えば、誤り検出符号）が、10.3項で定義される順方向性能モニタリングセル（FPMセル）に基づく順方向F4フローを用いて、エンドポイント間でやりとりされる。一方、PM実行結果は、10.3項で定義される逆方向通知セル（BRセル）に基づく逆方向（受信方向）F4フロー上で受け取られる。全体が1つの制御区間内にあるVPCをモニタリングする場合や、VPCセグメントをモニタリングする場合、PM実行結果は逆方向のF4フロー、あるいは他の手段（例えば、TMN）を用いて通知されてもよい。

PMは、ユーザセルのブロックをモニタリングすることにより実行される。表7-1/JT-I610は、VP-PMの対象となるユーザセル（すなわち、VPレベルでモニタリングされるセルブロックの一部となるセル）の一覧を示している。

エンド・エンド、あるいはセグメントレベルでPMを実行する時は、性能評価期間全体に渡って、関連するコンテニューイティチェック（CC）機能（エンド・エンドCC、あるいはセグメントCCのそれぞれ）を起動することが望ましい。これによって、測定期間内のVPコネクション、あるいはコネクションの一部の稼動状態を連続的にモニタリングすることができる。CCは、PMの開始前、あるいは開始と同時に起動することができる。

VP-FPMセル挿入要求は、N個のユーザセル毎に発生する。VP-FPMセルは、要求発生後の最初の利用可能なセル位置に挿入される。

ブロックサイズNは、128、256、512、1024、2048、4096、8192、16384、あるいは32768の値をとることができる（表10-4/JT-I610参照）。これらの値は公称のブロックサイズ値であり、実際にモニタリングされるセルのブロックサイズは、別の値であってもよい。セルブロックサイズは、エンド・エンドのPMにおいて、Nの最大50%まで変化してもよい。だが、エンド・エンドのPMでは、モニタリングセルは、挿入要求発生後、N/2以内のユーザセルストリームの中に挿入されなければならない。実際のモニタリングブロックサイズの平均は約Nセルとなる。

注： TTC標準JT-I356は、ブロックサイズNの選び方を示している。

VPCセグメントの性能をモニタリングする際、VP-FPMセルの強制挿入を避けるために、挿入要求発生後セル位置が利用可能となるまで待ち、実際のモニタリングブロックサイズが大きくなってよい。この場合、実際のモニタリングブロックサイズは平均Nセルとはならない。セグメントレベルでの強制挿入はオプションとして残される。

あるコネクションに対しFPM機能およびBR機能の両方が起動されている場合、順方向に送信されるあるセルブロックに関連するOAM情報は、対のOAMセルと呼ばれるVP-FPMセルおよびVP-BRセルにより、双方向に伝達されなければならない。すなわち、正常に受信されたVP-FPMセルに対しては、それに対応するVP-BRセルが返送されなければならない（注参照）。

注： VP-FPMセルは、そのセル自身の誤り検出符号フィールド（CRC-10）がペイロード内の誤りを検出していない場合、正常に受信されたとみなされる。

VP-BRセルの挿入要求は、対応するVP-FPMセルが正常に受信され、かつその内容が処理された後に発行される。そのVP-BRセルは、要求後最初の利用可能なセル位置にて逆方向に送出されなければ

ならない。次のVP-FPMセルを受信するまでに利用可能な空きのセル位置が無い場合は、VP-BRセルが強制挿入される。

モニタリングセルは、以下の検出を行う。

- 誤りブロック
- モニタされたブロック内でのセルの損失/誤挿入

他の項目（例えば、セル転送遅延）の検出については、今後の検討課題である。

エンド・エンド性能マネジメントセル、あるいはセグメント性能マネジメントセルに対して適用される挿入プロセスについては、付録2に示す。

PMは、インタフェース（UNI，NNI）毎に、一定数までの選択されたVPCに対して同時に実行可能であるが、この数値を規定することは、本標準の範囲外である。

PMは、コネクション設定中、あるいはコネクション設定後に起動される。リソースが適正に確保されているならば、その起動や停止が原因で起こるサービス品質の劣化は無視できる。

PMの起動/停止手順は、9.2.3節に記述されている。PMの起動後、最初に受信されたVP-FPMセルあるいはVP-BRセルは、初期化にのみ用いられ、性能パラメータの更新には用いられない。

PMと、UPC（使用量パラメータ制御）/NPC（ネットワークパラメータ制御）動作との間には干渉が有りうる。これは、運用者間に渡るドメインの性能がモニタリングされる場合に特有の懸念である。TTTC標準JT-I356によると、運用者間に渡る国際区間については、NPCにより廃棄されるセルは本区間において発生した性能の劣化とはみなされない。このことは、UPC/NPC機能が近くの上流で働いている測定ポイントにより区切られたコネクション区間について、より一般的に言える。この干渉を避けるには、OAMセグメント内部にてUPC/NPC機能によって発生する利用可能性の低下やセル廃棄が、PMフローの順方向に対しても、逆方向に対しても、PM実行結果から差し引かれる必要がある。本問題の解決については、今後の検討課題とする。

9.2.1.3 VPシステムマネジメント機能

VPシステムマネジメントセルは、VPレイヤにおける様々な機能をシステムが制御し、維持する事を目的に定義されている。VPシステムマネジメントセルは、エンド・エンドでのみ使用される。このOAMセルは、関連するVPCを終端するエンドユーザの装置内（すなわち、カスタマ構内）でのみ挿抜され、処理される。このセルは、VPC上ではトランスペアレントに伝送される。

VPシステムマネジメントセルは、ネットワークノードとネットワークノード間、およびエンドユーザ装置とネットワークノード間においては、定義されない。

このセル種別のVPCセグメントOAMセルは、NEの内部機能にのみ用いることができる（すなわち、このセルはあらゆる外部とのインタフェースを通過してはならない）ため、この機能に関するセグメントフローは定義されない。したがってシステムマネジメントセル種別に対するVPCセグメントは、将来に渡って定義されてはならない。

エンドユーザ装置でのシステムマネジメントセルの使用はオプションであり、この方法以外では実現できないアプリケーションを除き、推奨されない。

9.2.1.4 VP-ATM切替

VP-APSセル種別は、ATM切替（APS）を提供するために定義される。詳細は、TTC標準JT-I 630を参照。

9.2.1.5 VP-OAMフローの非貫入的なモニタリング

エンド・エンド故障あるいはセグメント故障、および性能マネジメントのいずれの種別であっても、VP-OAMフローの非貫入的な（つまり、他のセルに影響を与えない）モニタリングはVPC上のいかなる中間点でも実行可能である。中間点とは、VPCセグメントのエンドポイントのみならず、VPCセグメントの中間点も含む（注参照）。

注：非貫入的なモニタリング機能の目的は、ネットワーク事業者に対してセグメントOAMフローの情報からは得られない付加的なOAM情報を提供することである。一例としては、VP-RDIおよびそれに対応するVP-BRとをモニタリングすると、VPCの状態（稼動／不稼動）およびエンド・エンドの性能の両方を評価することができる。別の例としては、ユーザが生成したセル・フロー、および全てのネットワーク運用者のドメインに対して確立されたseg__VP-FPMフローと共にe-t-e__VP-FPMフローをモニタリングすると、カスタマのネットワークにて性能劣化が発生した場合にその原因となる地点の特定に役立ち得る。

VP-OAMフローの非貫入的なモニタリングとは、OAMセルやユーザ・セルの集められたフローの特徴（例えば、セルの内容やセルの順序）を変更することなく、中間点を通過するVP-OAMセルの内容を検出し、かつ処理することである。

9.2.2 VCCのためのOAM機能（F5フロー）

本節では、VCレベルの故障マネジメントおよび性能マネジメントの各機能について記述する。

9.2.2.1 VC故障マネジメント機能

9.2.2.1.1 VC-AISとVC-RDI故障表示

VC-AISとVC-RDI故障表示は、エンド・エンドのVCC故障の識別と通知に使用されなければならない。

セグメントVC-AISとセグメントVC-RDI故障表示は、セグメントレベルのVCC故障の識別と通知に使用されなければならない。

9.2.2.1.1.1 VC-AIS

9.2.2.1.1.1.1 エンド・エンドVC-AIS

VCC故障を検出したATM NEは、故障の影響を受ける全ての動作中のVCCに対して、エンド・エンドVC-AISセル（e-t-e__VC-AISセル）を生成し、（順方向に）送出しなければならない。e-t-e__VC-AISセルは、VPレベルからのe-t-e__VP-AIS故障表示を受信したとき、または、（VCリンクの終端機能において）セグメントの受信側エンドポイントにてVCレベルのLOCを検出したときに、送出される。

e-t-e__VP-AIS故障表示は、e-t-e__VP-AISセル受信時、VP-LOC検出時、物理レイヤからの伝送パス故障表示を受信した時（注1参照）、あるいはLCD検出時（注2参照）に発生する。

注1：故障表示状態については、SDHおよびPDH伝送システムに関連するTTC標準において定義される

（7.1節参照）。

注2：LCD故障については、TTC標準JT-I 432. xシリーズにおいて規定される。

e-t-e__VC-AISセル生成条件 — e-t-e__VC-AISセルは、故障の検出後、できるだけ早く生成、送出される。そして、故障状態が継続している間、VCレベルのセル転送が中断していることを通知するために、周期的に送出される。e-t-e__VC-AISセルの生成周期は毎秒1セル程度とし、故障の影響を受けるとのVCCに対しても同様でなければならない。e-t-e__VC-AISセルの生成は、故障表示（例えば、伝送パスAIS故障、VP-AIS、およびVPC上のLOC）が解除されたら直ちに停止されなければならない。

e-t-e__VC-AISセル検出ポイント — e-t-e__VC-AISセルは、VCC受信側エンドポイントで検出される。VCC上のCPでは、他のセルに影響を与えずにe-t-e__VC-AISセルをモニタリングしてもよい。

e-t-e__VC-AIS状態検出条件と解除条件（注3参照） — VCCエンドポイントまたは、VCC上の中間CP（非貫入的モニタが動作している場合）において、e-t-e__VC-AISセルを受信するか、伝送パスAIS故障、VPC故障（例えば、VC-AIS、VPC上のLOC）、または、VCC故障（例えば、VCC上のLOC）が検出されると、直ちにe-t-e__VC-AIS状態が宣言される。e-t-e__VC-AIS状態は、ユーザセル（表7-2/JT-I 610参照）または、エンド・エンドCCセル（e-t-e__CCセル）を受信すると、エンド・エンドレベルで解除される。VCCコンテニューリティチェック機能が起動されていない場合は、通常2.5秒±0.5秒の間e-t-e__VC-AISセルを受信しなかった場合に、e-t-e__VC-AIS状態は、解除される。

注3：稼動状態を正しく判断する上で、e-t-e__VC-AIS状態の解除条件にユーザセルを考慮するのは問題がある。ユーザセルの存在を考慮に入れない本状態の定義については、今後の検討課題である。

9.2.2.1.1.1.2 セグメントVC-AIS

seg__VC-AISは、以下に記述されるように規定される。ひとつのネットワーク運用者ドメインにおけるseg__VC-AISの使用は、ネットワーク運用者オプションである。OAMセグメント内にてVCC故障を検出したATM NEは、故障の影響を受ける全ての動作中のVCCに対して、e-t-e__VC-AISセルに加えてセグメントVC-AISセル（seg__VC-AISセル）を生成し、（順方向に）送出しなければならない。セグメントのエンドポイント（送信側および受信側）およびOAMセグメントの外側のCPでは、seg__VC-AISセルを生成してはならない。seg__VC-AISセルの生成に関して、各CPは、セグメント内にある（seg__VC-AISを生成する状態）ものとして、あるいはセグメント外にある（seg__VC-AISを生成しない状態）ものとして、TMNにより構成されることができる。コネクション設定中に異なるNE間の一貫した動作を保証するため、ノードの各CPの初期値は、“seg__VC-AISを生成する”である。

seg_VC-AISは、物理レイヤからの伝送パスAIS故障表示を受信したとき、伝送パス/VPアダプテーション機能においてLCDを検出したとき、または、VPレベルからの故障表示（例えば、e-t-e_VP-AISあるいはVP-LOC）を受信したときに、送出される。伝送パスAIS故障表示は、中継器セクション、デジタルセクション、あるいは伝送パスレベルにて検出された故障に起因する。

seg_VC-AISセル生成条件 — seg_VC-AISセルは、故障の検出後、できるだけ早く生成、送出される。そして、故障状態が継続している間、VCCセグメントレベルのセル転送が中断していることを通知するために、周期的に送出される。seg_VC-AISセルの生成周期は毎秒1セル程度とし、故障の影響を受けるとのVCCに対しても同様でなければならない。seg_VC-AISセルの生成は、故障表示（例えば、伝送パスAIS故障、VP-AIS、VPC上のLOC）が解除されたら直ちに停止されなければならない。

seg_VC-AISセル検出ポイント — seg_VC-AISセルは、VCCセグメントの受信側エンドポイントで検出され、かつ終端される。VCCセグメントのCPでは、他のセルに影響を与えずにseg_VC-AISセルをモニタリングしてもよい。

9.2.2.1.1.1.3 受信側セグメントVC-AIS状態

seg_VC-AIS状態検出条件と解除条件（注参照） — VCCセグメントの受信側エンドポイントまたは、VCCセグメント上の中間CP（非貫入的モニタが動作している場合）において、seg_VC-AISセルを受信するか、伝送パスAIS故障、VPC故障、または、VCCセグメント故障（例えば、VCCセグメント上のLOC）が検出されると、直ちにseg_VC-AIS状態が宣言される。seg_VC-AIS状態は、ユーザセル（表7-2/JT-I610参照）または、セグメントCCセル（seg_CCセル）を受信すると、セグメントレベルで解除される。VCCセグメントのコンテンツチェックが起動されていない場合は、通常2.5秒±0.5秒の間seg_VC-AISセルを受信しなかった場合に、seg_VC-AIS状態は、解除される。

注：稼動状態を正しく判断する上で、seg_VC-AIS状態の解除条件にユーザセルを考慮するのは問題がある。ユーザセルの存在を考慮に入れない本状態の定義については、今後の検討課題である。

9.2.2.1.1.2 VC-RDI

9.2.2.1.1.2.1 エンド・エンドVC-RDI

エンド・エンドVC-RDIセル（e-t-e_VC-RDIセル）は、VCCエンドポイントにおいてe-t-e_VC-AIS状態が宣言された場合、直ちに対向するVCCエンドポイントに送出される。

e-t-e_VC-RDIセル生成条件 — e-t-e_VC-RDIセルは、e-t-e_VC-AIS状態が継続している間、順方向のVCレベルでセル転送が中断していることを逆方向に通知するために、周期的に生成、送出される。e-t-e_VC-RDIセルの生成周期は、毎秒1セル程度とし、故障の影響を受けるとのVCCに対しても同様でなければならない。e-t-e_VC-RDIセルの生成は、e-t-e_VC-AIS状態が解除されると直ちに停止されなければならない。

e-t-e_VC-RDIセル検出ポイント — e-t-e_VC-RDIセルは、VCCエンドポイントで検出され、e-t-e_VC-RDIセルの受信後、e-t-e_VC-RDI状態が宣言される。VCC上のCPでは、他のセルに影響を与えずにe-t-e_VC-RDIセルをモニタリングしてもよい。

e-t-e_VC-RDI状態検出条件と解除条件 — VCCエンドポイントにおいてe-t-e_VC-

C-RDIセルを受信すると、直ちにe-t-e__VC-RDI状態が宣言される。e-t-e__VC-RDI状態は、通常2.5秒±0.5秒の間、VCCエンドポイントにおいてe-t-e__VC-RDIセルを受信されない場合、解除される。

9.2.2.1.1.2.2 セグメントVC-RDI

セグメントVC-RDIセル (seg__VC-RDIセル) は、VCCセグメントのエンドポイントにおいてseg__VC-AIS状態が宣言された場合、直ちに対向するVCCセグメントのエンドポイントに送出される。

seg__VC-RDIセル生成条件 — seg__VC-RDIセルは、seg__VC-AIS状態が継続している間、順方向のVCCセグメントレベルでセル転送が中断していることを逆方向に通知するために、周期的に生成、送出される。seg__VC-RDIセルの生成周期は毎秒1セル程度とし、故障の影響を受けるとのVCCに対しても同様でなければならない。seg__VC-RDIセルの生成は、seg__VC-AIS状態が解除されると直ちに停止されなければならない。

seg__VC-RDIセル検出ポイント — seg__VC-RDIセルは、VCCセグメントのエンドポイントで検出され、seg__VC-RDIセルの受信後、seg__VC-RDI状態が宣言される。VCCセグメント上のCPでは、他のセルに影響を与えずにseg__VC-RDIセルをモニタリングしてもよい。

seg__VC-RDI状態検出条件と解除条件 — VCCセグメントのエンドポイントにおいてseg__VC-RDIセルを受信すると、直ちにseg__VC-RDI状態が宣言される。seg__VC-RDI状態は、通常2.5秒±0.5秒の間VCCセグメントのエンドポイントにおいて、seg__VC-RDIセルを受信されない場合、解除される。

9.2.2.1.2 VCCコンテニューイティチェック

CCは、それぞれのインタフェース (UNI、NNI) の各方向毎に、一定数までの選択された動作中のVPCに対して同時に、エンド・エンドまたはセグメントレベルで実行される。この数値については、本標準の範囲外である。

CCは、コネクション設定中、またはコネクション設定後に、起動できる。起動 (および停止) のための手順は9.2.3節で記されている。全ての動作中のVCCとVCCセグメント上に、CCを起動するか否かは、オプションである。

注1: CCの使用はネットワーク運用者のオプションであるが、VCCあるいはVCCセグメントの一部あるいは全部についてCCを起動する機能が重要であるとするネットワーク管理者も存在する。これは、CCが、サービスを中断せずにリアルタイムに (物理レイヤの故障ではなく) ATMレイヤの故障を連続的に検出できる唯一のメカニズムであるからである。またTTC標準JT-T-1356によると、PMプロセスとともにCC機能を起動することは、利用可能時間の間に限定して性能を評価することを可能にする。

CC機能の起動後に、VC-CCセルを挿入するためのメカニズムには、次の2つの方法がある。

(オプション-1) 1秒程度の間ユーザセルが送出されない場合、VCCまたはVCCセグメントの送信側のエンドポイントよりVC-CCセルが順方向に送出される。

注2：オプション1は、LOC故障検出のために使用してもよい。しかし、このオプションは稼働状態の評価のために使用してはならない。

(オプション2) VC-CCセルは、ユーザセルの流れに関係なく、毎秒1セル程度の周期で連続的に送出される。

CC起動状態で、VCCの受信側エンドポイントにおいて、3.5秒±0.5秒の間、ユーザセルもCCセルも受信しなかった場合、LOC故障を原因とするVC-AIS状態が宣言される。

VCCセグメント受信側エンドポイントにおいて、3.5秒±0.5秒の間、ユーザセルもCCセルも受信しなかった場合、LOC故障が宣言され、順方向へe-t-e__VC-AISセルの伝送を開始する。しかし、LOC故障中にe-t-e__VC-AISセルの重複した伝送を避けるため、既にe-t-e__VC-AISセルを受信し、これを順方向へ送信しているVCCセグメントの受信側エンドポイントは、新たなe-t-e__VC-AISセルの挿入を行ってはならない。

注3：稼働状態を正しく判断する上で、LOC故障の検知条件にユーザセルを考慮するのは問題がある。ユーザセルの存在を考慮に入れない本故障の定義については、今後の検討課題である。

9.2.2.1.3 VCループバック機能

9.2.2.1.3.1 概要

ATMレイヤのLB機能は、コネクシヨンのサービスを中断することなく、VCC上のある位置にて挿入された運用に関する情報を、異なった位置で返送する（すなわち、ループバックする）ことを可能にする。この機能は、LBセルをVCC上のアクセス可能なポイント（すなわち、エンドポイントまたはCP）から、ユーザセルの伝送遅延を最小限に抑えつつ、かつユーザセルの順序を崩さないように挿入することにより実現される。このセルは、セル自身の情報フィールド内に含まれる情報に基づき、下流方向のある地点において、ループバックされる。

9.2.2.1.3.2 運用の原則

(1) VCループバックセル（VC-LBセル）は、VCCセグメントのエンドポイントを含むCP、およびVCCエンドポイントにおいて挿入が可能である。ループされたセルの送信元であるATM NEは、オプションとして、コリレーションタグとソースIDを照合した後、その返送セルを抜去してもよい。

(2) セグメントVC-LBセル（seg__VC-LBセル）は、VCCセグメントのエンドポイントを含むCPにおいてループバックが可能である。seg__VC-LBセルをループしたATM NEは、オプションとして、その元セルを、ループ実行後に抜去してもよい。

注：ループバックメカニズムに関連した機能の一部においてはseg__VC-LBセル（元セル）を（中間CPにおいてループバック実行後に）抜去することは禁止されている。詳細は付属資料3および付録3を参照。

seg_VC-LBセルに対しLLIDを使用するか否かは、ネットワーク運用者のオプションである。LLIDフィールドの管理については、7.2.3節にて記述する。

- (3) あるコネクション上において、連続的にVC-LBセル（元セル）を送信する場合の待ち時間は5秒でなければならない。もしVC-LBセルを送信してから5秒以内に送信元に戻らない場合は、そのLB実行は、失敗とみなされる。
- (4) 例えば、カスタマがエンド・エンドでLBを開始するような、TMNからの指示なしにLBを始めることも可能でなければならない。この場合、LB実行結果をTMNへ通知してもよい。
- (5) 物理レイヤではなく、ATMレイヤにおいてLBが実行されたことを確認する方法は、LBポイントにおいて、VC-LBセルの情報フィールド内の特定フィールド（LB表示フィールド - 10.2.3節参照）の書き換えを要求することによって実現される。この原理は、図9-2/JT-I610に図解されている。LBポイントに対するLB表示書き換えの要求は、LLIDに初期設定（全て“1”）を使用している場合に発生する可能性がある、無限ループバックの問題も解決する。
- (6) e-t-e_VC-LBセルは、CPにおいてループバックしてはならない。
- (7) 付属資料3に、NEがVC-LBセルを受信した場合に実行される処理手順の詳細を示す。

9.2.2.1.3.3 ループバックアプリケーション

LB機能は、図9-3/JT-I610に記すアプリケーションをサポートしている。アプリケーションは、次の5つの場合に限定される。

- (1) エンド・エンドLB - エンド・エンドVC-LBセル（e-t-e_VC-LBセル）は、VC Cエンドポイントから挿入され、対向するVCCエンドポイントにおいてループバックされる。
- (2) アクセスラインLB - セグメントVC-LBセル（seg_VC-LBセル）は、カスタマまたはネットワークから挿入され、ネットワーク内の最初のATMノード（VCレベル）またはカスタマ装置において、それぞれループバックされる。このアプリケーションにおいて、VCCセグメントは、双方の合意によって定義される。
- (3) ドメイン間LB - seg_VC-LBセルは、あるネットワーク運用者から挿入され、隣接したネットワーク運用者のドメイン（領域）内の最初のATMノード（VCレベル）において、ループバックされる。このアプリケーションにおいて、VCCセグメントは、双方の合意によって定義される。
- (4) ネットワーク・エンドポイントLB - e-t-e_VC-LBセルは、あるネットワーク運用者により挿入され、他のドメイン（領域）のVCCエンドポイントにおいて、ループバックされる。
- (5) ドメイン内LB - seg_VC-LBセルは、VCCセグメントのエンドポイントまたはVCCセグメント内のCPから挿入され、VCCセグメントのエンドポイントまたはVCCセグメント内のCPにおいて、ループバックされる。このアプリケーションにおいて、LLIDを使用するか否かは、ネットワーク運用者のオプションである。

注：VCCセグメントが複数のネットワークドメインに渡り、かつ全てのネットワーク管理者間の合意がなされていない場合があり得る。この場合、モニタリング対象区間が単独のドメインとみなされ、9.2.2.1.3.2節にて規定されるseg_VC-LBセルの処理のオプションが本ドメインにも適合するとみなしてLBアプリケーション（5-1）および（5-2）が適用され得る。

9.2.2.2 VC性能マネジメント機能

VCC、あるいはVCCセグメントのPMは、それぞれVCC、あるいはVCCセグメントのエンドポイントで、モニタリングセルを挿入することによって実行される。この機能をサポートする手順として、順方向誤り検出情報（例えば、誤り検出符号）が、10.3項で定義されるFPMセルに基づく順方向（送信方向）F5フローを用いて、エンドポイント間でやりとりされる。

一方、PM実行結果は、10.3項で定義されるBRセルに基づく逆方向（受信方向）F5フロー上で受け取られる。全体が1つの制御区間内にあるVCCをモニタリングする場合や、VCCセグメントをモニタリングする場合、PM実行結果は逆方向のF5フロー、あるいは他の手段（例えば、TMN）を用いて通知されてもよい。

PMは、ユーザセルのブロックをモニタリングすることにより実行される。表7-2/JT-610は、VC-PMの対象となるユーザセル（すなわち、VCレベルでモニタリングされるセルブロックの一部となるセル）の一覧を示している。

エンド・エンド、またはセグメントレベルでPMを実行する時は、性能評価期間全体に渡って、関連するCC機能（エンド・エンドCC、またはセグメントCCのそれぞれ）を起動することが望ましい。これによって、測定期間中のVCコネクション、あるいはコネクションの一部の稼動状態を連続的にモニタリングすることができる。CCは、PMの開始前、あるいは開始と同時に起動することができる。

VC-FPMセル挿入要求は、N個のユーザセル毎に発生する。VC-FPMセルは、要求発生後の最初の使用可能なセル位置に挿入される。

ブロックサイズNは、128、256、512、1024、2048、4096、8192、16384、あるいは32768の値をとることができる（表10-4/JT-I610参照）。これらの値は公称のブロックサイズ値であり、実際にモニタリングされるセルのブロックサイズは、別の値であってもよい。セルブロックサイズは、エンド・エンドのPMにおいて、Nの最大50%まで変化してもよい。だが、エンド・エンドのPMでは、モニタリングセルは挿入要求発生後、N/2以内のユーザセルストリームの中に挿入されなければならない。実際の平均モニタリングブロックサイズは約Nセルとなる。

注：TTC標準JT-I356は、ブロックサイズの選び方を示している。

VCCセグメントの性能をモニタリングする際、VC-FPMセルの強制挿入を避けるために、挿入要求発生後セル位置が利用可能となるまで待ち、実際のモニタリングブロックサイズが大きくなってよい。この場合、実際のモニタリングブロックサイズは平均Nセルとはならない。セグメントレベルでの強制挿入は、オプションとして残される。

あるコネクションに対しFPM機能およびBR機能の両方が起動されている場合、順方向に送信されるあるセルブロックに関連するOAM情報は、対のOAMセルと呼ばれるVC-FPMセルおよびVC-BRセルにより、双方向に伝達されなければならない。すなわち、正常に受信されたVC-FPMセルに対しては、それに対応するVC-BRセルが返送されなければならない（注参照）。

注：VC-FPMセルは、そのセル自身の誤り検出符号フィールド（CRC-10）がペイロード内の誤りを

検出していない場合、正常に受信されたとみなされる。

VC-BRセルの挿入要求は、対応するVC-FPMセルが正常に受信され、かつその内容が処理された後に発行される。そのVC-BRセルは、要求後最初の利用可能なセル位置にて逆方向に送出されなければならない。次のVC-FPMセルを受信するまでに利用可能な空きのセル位置が無い場合は、VC-BRセルが強制挿入される。

モニタリングセルは、以下の検出を行う

- － 誤りブロック
- － モニタされたブロック内でのセルの損失／誤挿入

他の項目（例えば、セル転送遅延）の検出については今後の検討課題である。

エンド・エンド性能マネジメントセルあるいはセグメント性能マネジメントセルに対して適用される挿入プロセスについては付録2に示す。

PMは、インタフェース毎に一定数までの選択されたVCCに対して同時に実行可能であるが、この数値を規定することは本標準の範囲外である。

PMは、コネクション設定中、あるいはコネクション設定後に起動される。リソースが適正に確保されているならば、その起動や停止が原因で起こるサービス品質の劣化は無視できる。

PMの起動／停止手順は9.2.3節に記述されている。PMの起動後、最初に受信されたVC-FPMセルあるいはVC-BRセルは、初期化にのみ用いられ、性能パラメータの更新には用いられない。

PMとUPC/NPC動作との間には干渉が有りうる。これは、運用者間に渡るドメインの性能がモニタリングされる場合に特有の懸念である。TTC標準JT-I 356によると、運用者間に渡る国際区間については、NPCにより廃棄されるセルは本区間において発生した性能の劣化とはみなされない。このことは、UPC/NPC機能が近くの上流で働いている測定ポイントにより区切られたコネクション区間について、より一般的に言える。この干渉を避けるには、OAMセグメント内部にてUPC/NPC機能によって発生する利用可能性の低下やセル廃棄が、PMフローの順方向に対しても、逆方向に対しても、PM実行結果から差し引かれる必要がある。本問題の解決については、今後の検討課題とする。

9.2.2.3 VCシステムマネジメント機能

VCシステムマネジメントセル種別は、VCレイヤにおける様々な機能をシステムが制御し、維持することを目的に定義されている。VCシステムマネジメントセルは、エンド・エンドでのみ使用される。このO

AMセルは、関連するVCCを終端するエンドユーザの装置内（すなわち、カスタマ構内）でのみ挿抜され、処理される。このセルは、VCC上ではトランスペアレントに伝送される。

VCシステムマネジメントセルは、ネットワークノードとネットワークノード間、およびエンドユーザ装置とネットワークノード間においては定義されない。

このセル種別のVCCセグメントOAMセルは、NEの内部機能にのみ用いることができる（すなわち、このセルはあらゆる外部とのインタフェースを通過してはならない）ため、この機能に関するセグメントフローは定義されない。したがってシステムマネジメントセル種別に対するVCCセグメントは、将来に渡って定義されてはならない。

エンドユーザ装置でのシステムマネジメントOAMセルの使用はオプションであり、この方法以外では実現できないアプリケーションを除き、推奨されない。

9.2.2.4 VC-ATM切替

VC-APSセル種別は、APSを提供するために定義される。詳細は、TTC標準JT-I 630を参照。

9.2.2.5 VC-OAMフローの非貫入的なモニタリング

エンド・エンド故障あるいはセグメント故障、および性能マネジメントのいずれの種別であっても、VC-OAMフローの非貫入的な（つまり、他のセルに影響を与えない）モニタリングはVCC上のいかなる中間点でも実行可能である。中間点とは、VCCセグメントのエンドポイントのみならず、VCCセグメントの中間点も含む（注参照）。

注：非貫入的なモニタリング機能の目的は、ネットワーク事業者に対してセグメントOAMフローの情報からは得られない付加的なOAM情報を提供することである。一例としては、VC-RDIおよびそれに対応するVC-BRとをモニタリングすると、VCCの状態（稼動/不稼動）およびエンド・エンドの性能の両方を評価することができる。別の例としては、ユーザが生成したセル・フロー、および全てのネットワーク運用者のドメインに対して確立されたseg_VC-FPMフローと共にe-t-e_VC-FPMフローをモニタすると、カスタマのネットワークにて性能劣化が発生した場合にその原因となる地点の特定に役立ち得る。

VC-OAMフローの非貫入的なモニタリングとは、OAMセルやユーザ・セルの集められたフローの特徴（例えば、セルの内容やセルの順序）を変更することなく、中間点を通過するVC-OAMセルの内容を検出し、かつ処理することである。

9.2.3 起動/停止手順

以下に示す手順はVPレベル、VCレベルの両方において同一である。

PMとCCは、コネクション/セグメント設定中あるいはコネクション/セグメント設定後に起動することができる。この起動/停止はTMNあるいはエンドユーザによって指示される。TMNあるいはエンドユーザが、PMあるいはCCの起動/停止を要求後にOAMのプロセスを確実に開始するためには、コネクション/セグメントの2つのエンドポイント間で初期化手順が必要となる。この初期化手順は、特に以下に示

す目的に提供される。

- 性能をモニタリングするあるいはコンテニューイティをチェックするために使用されるOAMセルの送信や下流での受信の開始や終了の調整
- PM起動要求に対するモニタリング種別（すなわち、FPMのみか、あるいはFPMとBRとの組み合わせか）についての合意の確立、および（TTC標準JT-I 356で推奨される）ブロックサイズや伝送方向の規定

初期化手順は、図9-4/JT-I 610と図9-5/JT-I 610にそれぞれ示されるように起動/停止を行うOAMセルを使用するか、あるいは後に示されるように全てTMN経由とするかのどちらかで実行される。起動/停止を行うOAM手順の仕様の詳細は付属資料2に示す。



図9-4/JT-I 610 起動OAMセルによる性能モニタリング (PM) またはコンテニューイティチェック (CC) の起動のための初期化手順 (ITU-T I.610)

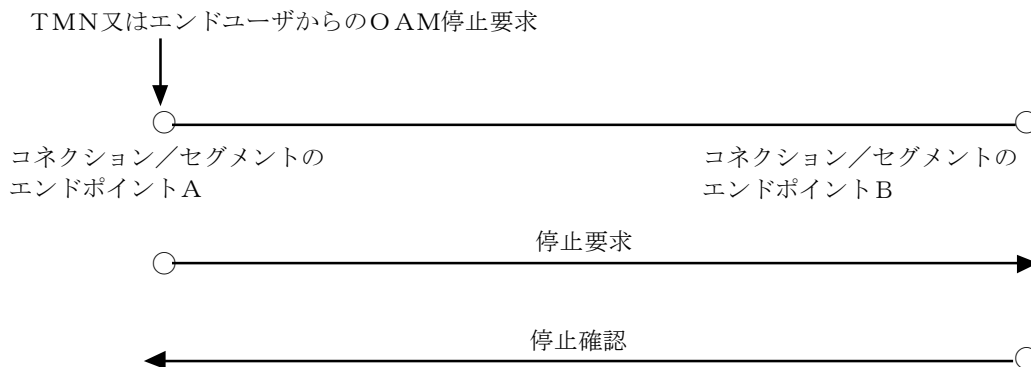


図9-5/JT-I 610 停止OAMセルによる性能モニタリング (PM) またはコンテニューイティチェック (CC) の停止のための初期化手順 (ITU-T I.610)

PMまたはCCが、単一の管理ドメイン内にあるエンドポイント間に定義されるコネクションあるいはコネクションセグメント上で確立される場合は、OAM機能の起動と停止は全てTMNで実行してもよい。この場合、TMNから以下の情報が必要となる。

- (1) PMあるいはCCの起動/停止が要求される、特定のコネクションあるいはコネクションセグメントの識別
- (2) 動作方向
- (3) コネクションあるいはセグメントの受信側エンドポイントにおいて起動されるモニタリングプロセス種別（すなわち、FPMのみか、あるいはFPMとBRとの組み合わせか）
- (4) PMの起動要求に対して、1種類のみブロックサイズが順方向に規定されなければならない。逆方向にはブロックサイズを規定しない。

コネクションあるいはコネクションセグメントが1つの管理範囲を超える場合でも、PMあるいはCCの起動/停止は、特別な場合には全てTMNで実行してもよい。しかしながら、この場合、ネットワーク事業者やエンドユーザの間の相互合意とTMNによる適切な調整が要求される。

先に示した2つの場合のどちらにおいても、TMNはコネクションあるいはコネクションセグメントのエンドポイント動作の調整に対して責任を負う。そのため、1度に1方向ずつ完結した調整が必要である。

この手順の例として、コネクションA-B上での両方向のPMの起動は以下に示される4つのステップによって実行することができる。

AからBへの方向

- (1) エンドポイントBはPM機能の受信側プロセスの起動を要求される
- (2) エンドポイントAはPM機能の送信側プロセスの起動を要求される

BからAへの方向

- (1) エンドポイントAはPM機能の受信側プロセスの起動を要求される
- (2) エンドポイントBはPM機能の送信側プロセスの起動を要求される

コネクションA-Bに対するPM機能の停止はこれらのステップを逆の順に行う。

この手順の別の例として、コネクションA-B上での両方向のCCの起動は以下に示される4つのステップによって実行することができる。

AからBへの方向

- (1) エンドポイントAはCC機能の送信側プロセスの起動を要求される
- (2) エンドポイントBはCC機能の受信側プロセスの起動を要求される

BからAへの方向

- (1) エンドポイントBはCC機能の送信側プロセスの起動を要求される
- (2) エンドポイントAはCC機能の受信側プロセスの起動を要求される

コネクションA-Bに対するCC機能の停止はこれらのステップを逆の順に行う。

10. ATMレイヤのOAMセルフォーマット

ATMレイヤOAMセルは、全てのOAMセル（表10-1/JT-I610参照）に共通なフィールドと、各々のOAMセルに固有のフィールドを持つ。現時点での未使用の共通フィールドと未使用の固有フィールドのコーディング則は以下の通りである。（別に定められている場合は除く。）

- 現時点でのOAMセル情報フィールドにおける未使用オクテットは“0110 1010”（6AH）とする
- 現時点でのOAMセル情報フィールドにおける未使用ビット（1オクテット未満の部分）は全て“0”とする

現時点では、受信側において、未使用オクテットと未使用ビットのこのコーディング則への適合のチェックは行われない。CP（セグメントエンドポイントを除く）では、フィールドの内容に関わらず全てのOAMセル（LBセルの場合は除く - 9.2.1.1.3.2節と9.2.2.1.3.2節参照）をトランスペアレントに転送しなければならない。

本標準の今後の拡張に際しては、古い標準をサポートする機器においてOAMセルの内容に関する適合性について問題が起きないように行わなければならない。それは既に定義されたフィールドの機能とコードを、今後再定義しないことである。現時点の未使用フィールドと未使用コードは本標準で将来定義される可能性があり、そのための予備としている。

本標準では1番左のビットを最上位ビットとし最初に転送することとする。

表 10-1 / JT-I 610 OAMセルの種別と機能表示
(ITU-T I.610)

OAMセル種別	コーディング	機能種別	コーディング
故障管理	0 0 0 1	A I S	0 0 0 0
	0 0 0 1	R D I	0 0 0 1
	0 0 0 1	C C	0 1 0 0
	0 0 0 1	L B	1 0 0 0
性能管理	0 0 1 0	F P M	0 0 0 0
	0 0 1 0	B R	0 0 0 1
A P S コーディネーション プロトコル	0 1 0 1	グループ切替	0 0 0 0
		個別切替	0 0 0 1
起動/停止	1 0 0 0	F P Mおよび対応するB R	0 0 0 0
	1 0 0 0	C C	0 0 0 1
	1 0 0 0	F P M	0 0 1 0
システム管理	1 1 1 1	(注)	(注)

注：TTC標準JT-I 610およびITU-T勧告I. 610では規定されない

10.1 OAMセルの共通フィールド

全てのATMレイヤOAMセルは以下の共通のフィールドを持つ(図10-1/JT-I 610参照)。

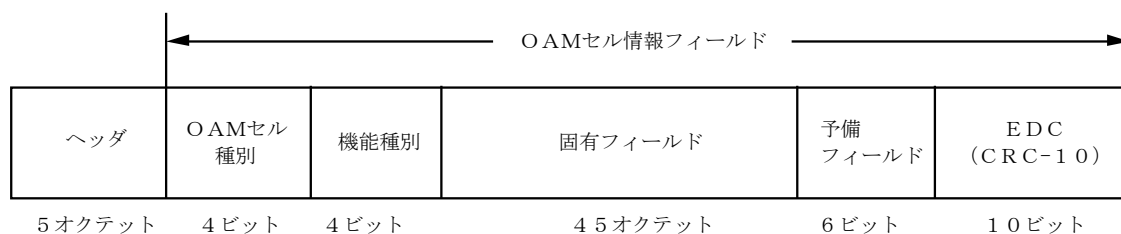


図 10-1 / JT-I 610 OAMセルの共通フォーマット
(ITU-T I.610)

(1) ヘッダ - ヘッダの詳細はTTC標準JT-I 361に従う。F 4フローのOAMセル識別としては、VPCで用いるOAMセルとVPCセグメントで用いるOAMセルを区別するために、プリアサインされた2つのVCI値を用いる。この2つの値はTTC標準JT-I 361に規定されている。F 5フローのOAMセル識別としては、VCCで用いるOAMセルとVCCセグメントで用いるOAMセルを区別するために、2つのPTI値を用いる。この2つの値はTTC標準JT-I 361に規定されている。

(2) OAMセル種別(4ビット) - 「OAMセル種別」は、OAMセルによって行われる管理機能種別を示すフィールドであり、例えば、故障管理、性能管理、起動/停止識別などがある。

(3) OAM機能種別 (4ビット) — 「機能種別」は「OAMセル種別」によって示される管理種別の内、

このセルによって行われる機能を示すフィールドである。

(4) 予備フィールド (6ビット) — 今後の使用の一例として、OAMプロトコルのバージョン表示がある。本フィールドのコーディング構成が定義されない限りは、全て“0”をコーディングすること。

(5) 誤り検出符号 (EDC) (10ビット) — EDCフィールドを除いたOAMセル情報フィールド全体に対して演算されたCRC-10誤り検出符号を挿入する。それは、 X^{10} とOAMセル情報フィールドの内容 (EDCフィールドは除く。すなわちOAMセル種別、機能種別、機能固有フィールド、予備フィールドの374ビット)との積を生成多項式で除算 (モジュロ2)した剰余である。上記の連続したフィールドの各ビットは、最初のビットを最高次の項の係数とする373次の多項式の係数 (モジュロ2)として見なされる。CRC-10生成多項式は

$$G(X) = 1 + X + X^4 + X^5 + X^9 + X^{10}$$

である。計算の結果は、EDCフィールドに最下位ビットを右詰めにして格納される。CRC-10の値の例は付録1を参照。

VP OAMセルは、以下の手順により検出される。(手順の順番は特に関係しない)

— VCI値をチェックし、セグメントOAMセル (VCI=3) であるかエンド・エンドOAMセル (VCI=4) であるかを決定する。

— 表10-1/JT-I 610にしたがってOAMセル種別と機能種別の値をチェックし、受信したOAMセルの種別を決定する。

— 10.1節(5)にしたがって誤り検出符号の値をチェックし、受信したOAMセルが有効かを決定する。

無効なOAMセルはこれ以上処理をすべきではない。

VC OAMセルは、以下の手順により検出される。(手順の順番は特に関係しない)

— PTI値をチェックし、セグメントOAMセル (PTI=4) であるかエンド・エンドOAMセル (PTI=5) であるかを決定する。

— 表10-1/JT-I 610にしたがってOAMセル種別と機能種別の値をチェックし、受信したOAMセル種別を決定する。

— 10.1節(5)にしたがって、誤り検出符号の値をチェックし、受信したOAMセルが有効かを決定する。無効なOAMセルはこれ以上処理をすべきではない。

OAMセルには、ロケーション識別 (ID) 情報の固有フィールドを持つものがある。異なるアドレス (ロケーション) フォーマットが使用され、それらはロケーションIDフィールドの先頭オクテットによって識別される。表10-2/JT-I 610はロケーションID種別によるコーディング構成を示す。

表 10-2 / JT-I 610 ロケーション ID のコーディング構成
(ITU-T I.610)

ロケーション ID 種別 (ロケーション ID フィールドのオクテット # 1)	コーディング構成 (ロケーション ID フィールドのオクテット # 2 から # 16) (注)
0000 0000	コーディング構成は定義されていない。残りのオクテットはすべて“0”をコーディングする。
0000 0001	国コード+ネットワーク ID+運用者固有情報 i) オクテット # 2 から # 5 は、国コード+ネットワーク ID 情報に使用される。 これら 4 オクテットは BCD 符号化される。国コードは、ITU-T 勧告 E. 164 に従って設定される。 ii) オクテット # 6 から # 16 は運用者の固有情報に使用される。 これら 11 オクテットはバイナリ符号化される。
0000 0010	国コード+ネットワーク ID i) オクテット # 2 から # 5 は、国コード+ネットワーク ID 情報に使用される。 これら 4 オクテットは BCD 符号化される。国コードは、ITU-T 勧告 E. 164 に従って設定される。 ii) オクテット # 6 から # 16 は 6AH がコーディングされる。
0000 0011	部分的に NSAP に基づいたコーディング構成 (コーディング構成の詳細は今後の検討課題)
1111 1111	コーディング構成は定義されていない。残りのオクテットはすべて“1”をコーディングする。
6AH	コーディング構成は定義されていない。残りのオクテットはすべて 6AH をコーディングする。
その他	将来使用するための予備

注：異なる装置間の相互接続性を保証するために、本ロケーション ID フィールドの各オクテットは、装置間

で異なる“付加オクテット”を使用しないようにコーディングする必要がある。

10.2 故障管理 OAM セルの固有フィールド

故障管理における機能種別フィールドは、AIS、RDI、CC、LB の各機能を識別する。これらのセルの詳細仕様を以下の節で示す。

10.2.1 AIS/RDI 故障管理セル

AIS/RDI 故障管理セルにおける機能固有フィールドは、図 10-2 / JT-I 610 に示す。それらは以下のように定義される。

(1) 故障種別 (1 オクテット) — オプションとして本フィールドは、故障の種別を示すために使用できる。故障種別の例を以下に示す。

- (a) 種別を定義しない故障
- (b) OAMフローが伝達されるVPまたはVCレベル内の故障
- (c) VPまたはVCレベルをサポートする低位レベル内の故障

付加的に、故障がサービス中に発生したか非サービス中に発生したかを表示することも可能である。さらなる詳細な故障情報および故障種別フィールドのコーディング方法については、今後の課題である。本フィールドのコーディング構成が定義されない限りは、6 AHをコーディングすべきである。

(2) 故障箇所 (16 オクテット) — オプションとして本フィールドは、故障の箇所に関する情報を転送するために使用できる。AISセル用としての本フィールドは、AISセルを生成したロケーションを表示する。RDIセル用としての本フィールドは、関連するAISセルと同一のロケーションを示す値となる。本フィールドのコーディング構成が定義されない限りは、6 AHをコーディングすべきである。

故障種別 (オプション)	故障箇所 (オプション)	予備フィールド (6 AH)
1 オクテット	16 オクテット	28 オクテット

図10-2 / JT-I610 AIS/RDI故障管理OAMセルの固有フィールド
(ITU-T I.610)

10.2.2 コンテニューイティチェック故障管理セル

コンテニューイティチェック機能に固有のフィールドは現時点では存在しないため、全て6 AHをコーディングする。先頭の25オクテットを将来使用する可能性については、付録5参照。

10.2.3 ループバックOAMセル

LBセルにおける機能固有フィールドを図10-3 / JT-I610に示す。それらは以下のように定義される。

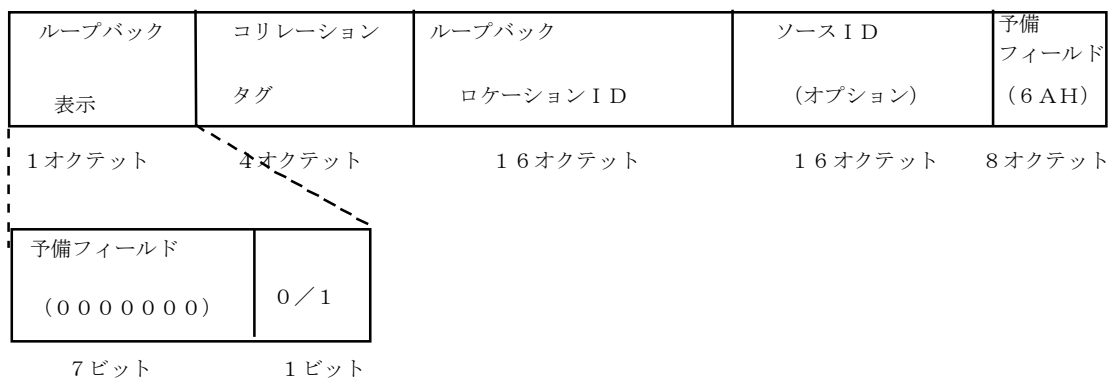


図10-3/JT-I610 ループバックOAMセルの固有フィールド
(ITU-TL610)

(1) ループバック表示フィールド (1オクテット)

本フィールドの最下位ビットは、既にループバックが実施されているかどうかをブール代数形式で表示する。本フィールドにより、ATMレイヤにおいてループバックが実施されているかどうかを確認し、デフォルト値のループバックロケーションID (全て“1”) が使用された場合に発生する無限ループバックを回避する。本フィールドはソースポイントにおいて“00000001”にコーディングする。ループバックポイントでは、“00000000”に置き換える。

(2) コリレーションタグフィールド (4オクテット)

コリレーションタグは、各ノードにおいてループバック要求とループバック応答を対応づけることができるように、各ループバック処理に対して生成される。すなわち、応答におけるコリレーションタグ値は関連する要求のコリレーションタグ値と一致しなければならない。要求と応答を正しく対応づけるために、連続して生成される2つのコリレーションタグ値は異なっているべきである。

(3) ループバックロケーションID (LLID) フィールド (16オクテット)

受信したLBセル (LI=1) では、本フィールドの内容で、バーチャルコネクション上またはコネクションセグメント上の、ループバックを行うCPを識別する。

表10-2/JT-I610は本フィールドのコーディング構成を示す。

—全て“1”はエンドポイントを表す。これは、セグメントループバックに対するセグメントエンドポイントと、エンド・エンドループバックに対するコネクションエンドポイントを示す。

—全て“0”はLLIDオプションが有効であるすべてのCPを表す。これはセグメントエンドポイントを含む。seg_LBセルにのみ適用される。

—6AHは、特定のCPを表さず、ループバックは実行されない。

—その他の値は、ループバックが行われる特定のCPを示す。

96年版のTTC標準JT-I610と適合性をもたせるために、LLIDのすべてのオクテットは、全て“1”、“0”または6AHを使用する時は、ロケーションID種別フィールドと同じ値に設定する。

ループバックされたLBセル (LI=0) については、本フィールドはループバックした特定のCPの識別子が設定すべきである。

(4) ソースIDフィールド (16オクテット)

本フィールドはオプションであり、LBセルを生成するソースの識別に使用する。表10-2/JT-I610は本フィールドのコーディング構成を示す。

付属資料3に網内の構成要素がLBセルを受信した場合に実行すべき詳細手順を示す。

10.3 性能管理OAMセルの固有フィールド

性能管理における機能種別フィールドには、順方向モニタリング、逆方向通知の各機能がある。ひとつのコネクションにおいて、順方向モニタリングと逆方向通知の両方が起動された場合、FPMとBRセルは、対をなすOAMセルとよばれる。

10.3.1 順方向性能モニタリングセル

FPMセルの機能固有フィールドを、図10-4/JT-I610に示す。それらは以下のように定義される。

(1) モニタリングセルシーケンス番号 (MCSN/FPM) (1オクテット) — 本フィールドは、FPMセルのシーケンス番号をモジュロ256で計数した現在の値で示す。対をなすFPMセル、BRセルのための本フィールド用カウンタは、コネクション/セグメントの両端において独立である。

(2) CLP=0+1 ユーザセルフローに関する総ユーザセル数 (TUC-₀₊₁) (2オクテット) — 本フィールドは、FPMセルを挿入する時点で伝送した総ユーザセル数をモジュロ65536で計数した現在値で示す。

注：OAMセルを挿入する送信側の場合、2つの続いたTCU値の間の差は、2つ続いたFPMセル間に挟まれたユーザセル数を表している。このユーザセル数は、性能評価対象のユーザセルブロックの大きさに対応している。

(3) CLP=0 ユーザセルフローに関する総ユーザセル数 (TUC-₀) (2オクテット) 本フィールドの使用方法は、TUC-₀₊₁フィールドの使用法と同様である。本フィールドは、CLP値が“0”で送信された総ユーザセル数に対応している。

(4) CLP=0+1 ユーザセルに関するブロック誤り検出符号 (BEDC-₀₊₁) (2オクテット) — 本フィールドは、直前のFPMセル送信後に伝送した全てのユーザセルの情報フィールドを対象として算出した偶数パリティBIP-16 (注参照) 誤り検出符号を転送する。

注：ビットインタリーブパリティN (Bit Interleaved Parity N:BIP-N) コードは、誤り監視の一方法である。このコードはNビット信号列の各ビット毎に偶数パリティを取って作られるNビットのパリティコードであり、送信装置において信号のうち指定された部分について計算し生成される。なお、偶数パリティはBIP-Nを含む全てのNビット列の各ビットについて“1”の個数が偶数となるようにBIP-Nビットをセットすることを意味する。

(5) タイムスタンプ (TSTP) (4オクテット) — オプションとして、本フィールドはFPMセルが挿入された時刻を表示するために、使用できる。本フィールドのコーディングは今後の検討課題である。本フィールドのコーディング構成が定義されない限りは、6AHが将来有意なタイムスタンプ値となる場合を考慮して、全て“1”としなければならない。

MCSN /FPM	TUC -0+1	BEDC -0+1	TUC -0	TSTP (オプション)	予備フィールド (6 AH)
1 オクテット	2 オクテット	2 オクテット	2 オクテット	4 オクテット	34 オクテット

図 10-4 / JT-I 610 FPMセルの固有フィールド
(ITU-T I.610)

10.3.2 逆方向通知のOAMセル

BRセルの機能固有フィールドを、図 10-5 / JT-I 610 に示す。それらは以下のように定義される。

(1) モニタリングセルシーケンス番号 (MCSN/BR) (1 オクテット) — 本フィールドは、BRセルのシーケンス番号をモジュロ 256 で計数した現在の値で示す。対をなすFPMセル、BRセルのための本フィールド用カウンタは、コネクション/セグメントの両端において独立である。

(2) CLP=0+1 ユーザセルフローに関する総ユーザセル数 (TUC-₀₊₁) (2 オクテット) — 本フィールドは、対をなすFPMセルからコピーしたTUC-₀₊₁値となる。

注：送信側では、2つの続いたTCU値の間の差は、2つ続いたFPMセル間に挟まれたユーザセル数を表している。このユーザセル群は、FPMセルが損失なく続けて受信された場合には1つのブロックに対応しており、またFPMセルが損失した場合にはいくつかのブロックに対応している。

(3) CLP=0 ユーザセルフローに関する総ユーザセル数 (TUC-₀) (2 オクテット) 本フィールドは、対をなすFPMセルからコピーしたTUC-₀値となる。

(4) タイムスタンプ (TSTP) (4 オクテット) — オプションとして、本フィールドはBRセルが挿入された時刻を表示するために、使用できる。本フィールドのコーディングは今後の検討課題である。本フィールドのコーディング構成が定義されない限りは、6 AHが将来有意なタイムスタンプ値となる場合を考慮して、全て“1”としなければならない。

(5) 通知モニタリングセルシーケンス番号 (RMCSN) (1 オクテット) — 本フィールドは、対をなすFPMセルからコピーしたMCSN/FPM値になる。

(6) 重大誤りセルブロックカウンタ (SECBC) (1 オクテット) — 本フィールドは、反対方向のコネクションでおこるSECBCの数をモジュロ 256 で計数した現在値を示す。この値は対をなすFPMセルの処理によって得られる。

(7) CLP=0 ユーザセルフローに関する総受信セル数 (TRCC-₀) (2 オクテット) — 本フィールドでは、FPMセルが受信された時点で受信された総ユーザセルをモジュロ 65536 で計数した現在値を転送する。

注：CLP値が“0”のユーザセルの「タギング」を行った場合（すなわちCLP値を“1”に置換す

る、TTC標準JT-I 371参照)、CLP値が“0”の損失/誤挿入セル数の計算は誤りを引き起こすことがある。

(8) ブロック誤り結果 (BLER₋₀₊₁) (1 オクテット) — 本フィールドでは、対をなすFPMセルのBIP-16符号により検出される誤りパリティビット数を転送する。この誤りパリティビット数は、以下に示す2つの条件を満たす場合のみ、関連するBRセルに挿入される。

- a) 直前の2つのFPMセルの間のユーザセル数 (すなわちCLP=0+1) が、直前の2つのFPMセル中のTCU値の間の差に等しい場合。
- b) 直前の2つのFPMセルのMCSN値が、正しく昇順になっている場合。

上記2つの条件いずれか的一方でも満たされない場合、本フィールドは全て“1”にコーディングしなければならない。

(9) CLP=0+1 ユーザセルフローに関する総受信セル数 (TRCC₋₀₊₁) (2 オクテット) — 本フィールドの使用方法は、TRCC₋₀ フィールドの使用法と同様である。

注：BRセルを挿入する送信側において、2つの続いたTRCC₋₀₊₁値の間の差は、2つ続いたFPMセル間に挟まれた総ユーザセル数を表わしている。BRセルを評価する受信側において、2つの続いたBRセルにより、以下に示す計算を実行する。

(a) 受信した2つの続いたBRセル中のTRCC₋₀₊₁値の間の差 (モジュロ65536) を計算する。

(b) 受信した2つの続いたBRセル中のTUC₋₀₊₁値の間の差 (モジュロ65536) を計算する。

上記の (b) から (a) を引いた値はその正負によって、以下のように評価される。

結果が正数： 損失セル数を表わす

結果が負数： 誤挿入セル数を表わす

結果が0： 損失/誤挿入セルはない

MCSN /BR	TUC -0+1	予備フィールド* (6 AH)	TUC -0	TSTP (オプション)	予備フィールド* (6 AH)	RMCSN	SECBC	TRCC ₋₀	BLER -0+1	TRCC -0+1
1 オクテット	2 オクテット	2 オクテット	2 オクテット	4 オクテット	27 オクテット	1 オクテット	1 オクテット	2 オクテット	1 オクテット	2 オクテット

図10-5 / JT-I 610 BRセルの固有フィールド
(ITU-T I.610)

10.4 起動／停止OAMセルの固有フィールド

起動／停止における機能種別フィールドは、以下の機能を識別する。

- － PMの起動／停止
- － CCの起動／停止

起動／停止OAMセルにおける機能固有フィールドは、図10-6/JT-I610に示す。それらは以下のように定義される。

メッセージID	動作方向	コリレーションタグ	性能モニタリングブロックサイズA-B	性能モニタリングブロックサイズB-A	未使用オクテット(6AH)
6ビット	2ビット	8ビット	4ビット	4ビット	42オクテット

図10-6/JT-I610 起動／停止OAMセルの固有フィールド
(ITU-T I.610)

- (1) メッセージID (6ビット) — 本フィールドは、対象としているVPC/VCC OAMセル機能を起動または停止するためのメッセージIDを示す。本フィールドに関するコード値を表10-3/JT-I610に示す。
- (2) コリレーションタグ (8ビット) — コリレーションタグは、各ノードにおいて要求とその応答を対応づけられるように、各メッセージに対して生成される。すなわち、応答におけるコリレーションタグ値は、関連する要求のコリレーションタグ値と一致していなければならない。要求と応答を正しく対応づけるために、続けて生成される2つのコリレーションタグ値は、異なっているべきである。
- (3) 動作方向 (2ビット) — 本フィールドでは、OAM機能を起動／停止する伝送の方向を示す。起動／停止要求元からの方向と、起動／停止要求元への方向とを識別するために、表記方A-BとB-Aがそれぞれ使用される。本フィールドの値は、「起動」と「停止」メッセージに対するパラメータとして利用され、B-Aの場合に“01”を、A-Bの場合に“10”を双方向の場合に“11”を、及び未使用の場合に“00” (デフォルト値) を設定する。
- (4) 性能モニタリングブロックサイズ A-B (4ビット) — 本フィールドは、性能モニタリング機能を起動する際に、起動元によって要求される順方向性能モニタリングのA-B方向のブロックサイズを示す。現状本フィールド用に定義したコード値を表10-4/JT-I610に示す。本フィールドの値は、「起動」と「起動確認」メッセージのためのパラメータとして利用される。その他全てのメッセージとCC起動／停止メッセージ用のデフォルト値は“0000”である。
- (5) 性能モニタリングブロックサイズ B-A (4ビット) — 本フィールドは、性能モニタリング機能を起動する際に、起動元によって要求されるB-A方向の順方向性能モニタリングブロックサイズを示す。このフィールドは、ブロックサイズA-Bと同様にコード化されて使用される。

表 10-3 / JT-I 610 メッセージ ID 値
(ITU-T L610)

メッセージ	要求/応答	値
起動要求	要求	0 0 0 0 0 1
起動確認	応答	0 0 0 0 1 0
起動拒否	応答	0 0 0 0 1 1
停止要求	要求	0 0 0 1 0 1
停止確認	応答	0 0 0 1 1 0

表 10-4 / JT-I 610 性能モニタリングブロックサイズの値
(ITU-T L610)

メッセージ種別	性能モニタリングブロックサイズ	値
起動要求および起動確認	1 2 8	1 0 0 0
	2 5 6	0 1 0 0
	5 1 2	0 0 1 0
	1 0 2 4	0 0 0 1
	2 0 4 8	1 0 0 1
	4 0 9 6	0 1 0 1
	8 1 9 2	0 0 1 1
	1 6 3 8 4	1 0 1 1
	3 2 7 6 8	0 1 1 1
その他	未使用 (注)	0 0 0 0

注：PMブロックサイズの6 5 5 3 6は、TTC標準 付属図C-4 / JT-I 356で定義されるアルゴリズムを適合させるためには必要な値であるが、現状では定義されていない。このアルゴリズムは、1つのFPMセルの損失が発生した場合を扱うために設計されている。

10.5 システム管理OAMセルの固有フィールド

本機能の固有フィールドの使用法は、この標準の範囲外である。

10.6 APSセルの固有フィールド

APSの固有フィールドは、TTC標準JT-I 630で定義されている。

付属資料1 VPC/VCC稼働状態評価のガイダンス

(この付属資料は本標準の不可欠な部分である)

本資料は、将来ITU-T勧告I. 357においてさらに発展する可能性がある。

ITU-T勧告I. 357は、 SES_{ATM} イベントに基づくATM接続の稼働評価基準を定義している。本イベントによるサービス中での評価方法は、接続上で下記のどのOAMフローが起動されているかに依存する。

1. FPMフローとCCフロー
2. FPMフローのみ (注1参照)
3. CCフローのみ
4. CCフロー, FPMフロー共になし

注1 CCフローなしのFPMフローは稼働評価には推奨されない。

CCセルのオプション2のみ (つまり、CCセルはユーザセルとは独立して通常1セル/秒の割合で周期的に送出) がサービス中での稼働評価に使用されることに注意する。

それぞれの場合で SES_{ATM} 評価の精度レベルは異なる。非サービス中での評価は非常に高い測定精度が得られるが、ここでは考慮しないことに注意すべきである。

サービス中の接続に対する近端 SES_{ATM} 評価方法を付表1-1/JT-I610に示す。セグメントレベルでの稼働評価の場合、表中のFPMセル, CCセル, AISセルはセグメントOAMセルであると解釈されるべきである。同様に、エンド・エンドでの評価の場合には、各セルはエンド・エンドOAMセルと解釈されるべきである。

付表1-1 / JT-I 610 OAMフローオプションに対する近端SE S_{ATM}評価方法
(ITU-T L610)

FPM	CC	近端SE S _{ATM} 条件
起動	起動	CLR > 1 / 1024 (注2) または、 SECBR > 1 / 32 (注2) または、 CCセル未受信 または、 ≥1 AISセル
起動	停止	CLR > 1 / 1024 (注2) または、 SECBR > 1 / 32 (注2) または、 ≥1 AISセル
停止	起動	CCセル未受信 または、 ≥1 AISセル
停止	停止	≥1 AISセル

注2 - CLRとSECBRはFPMセルより計算される。

ITU-T勧告I. 357では、双方向コネクションもしくはコネクションの一部は、何れかの片方向が不稼動となった場合には、不稼動となると述べられている。これはPMフローの起動時に何れかの片方向が不稼動の場合には、近端でのパラメータ処理(TTC標準JT-I 356に示される)を禁止しなければならないことを意味する。従って、遠端方向が使用不可能かどうかを決定するための遠端SE S_{ATM}イベントの評価方法も存在しなければならない。遠端SE S_{ATM}イベントの評価方法ガイダンスについては検討中である。

付属資料2 OAMセルによる起動/停止手順のSDL記述

(この付属資料は本標準の不可欠な部分である)

この付属資料は、OAMセルを用いた性能モニタリング (PM) とコンテニューイティチェック機能 (CC) の起動/停止手順に関する詳細仕様について記述する。以下の記述は、PMに関するものであるがCC機能にも同様に適用できる。

付図2-1/JT-I610は、PMの起動/停止状態遷移図を示している。この状態遷移図における状態は、以下のように定義される。

(1) レディ状態

PMが、ATMコネクション上で起動されていない状態。

(2) 起動確認待ち状態

ATMコネクション上のPMの起動がローカルシステム管理により要求され、PM起動要求メッセージを送信したが、これと相対するレイヤ管理エンティティから対応する応答メッセージを未だ受信していない状態。

この状態は、PMの起動要求メッセージを送信するシステム (つまり、起動点) においてのみ存在する。本状態では、PMがBからAへ向かって起動された場合には (ノードAは起動点、10.4項を参照)、ローカルシステム (ノードAにおける) は相対するレイヤ管理エンティティ (ノードBにおける) より入力されるFPMセルを処理する準備をしなければならない。この場合、必要であればローカルシステム (ノードAにおける) もBRセルを発生することが可能でなくてはならない。

注1 CCがAからBへ起動される特殊な場合 (Aは起動点、10.4項参照) では、ローカルシステム (ノードAにおける) が9.2.1.1.2節と9.2.2.1.2節に示される法則に従ってCCセルの発生を開始しなくてはならない。

(3) 起動応答待ち状態

相対するレイヤ管理エンティティからのPM起動要求メッセージが受信され、ATMコネクション上のPMを起動する要求がローカルシステム管理に表示されているが、システム管理から対応する応答を未だ受信していない状態。

この状態は、PMを起動するために相対するレイヤ管理エンティティからの起動要求メッセージを受信するシステムにおいてのみ存在する。

(4) 起動状態

PMがATMコネクション上で起動されている状態。

(5) 停止確認待ち状態

ATMコネクション上のPMの停止がローカルシステム管理により要求され、PM停止要求メッセージを送信したが、相対するレイヤ管理エンティティから対応する応答メッセージを未だ受信していない状態。

この状態は、PMの停止要求メッセージを送信するシステム (つまり、停止点) においてのみ存在する。本状態では、PMがBからAへ向かって起動された場合には (ノードAは起動点、10.4項を参照)、ローカルシステム (ノードAにおける) は相対するレイヤ管理エンティティ (ノードBにおける) より

入力されるFPMセルを処理する準備をしなければならない。この場合、必要であればローカルシステム（ノードAにおける）もBRセルを発生することが可能でなくてはならない。

注2 CCがAからBへ起動される特殊な場合（Aは起動点、10.4項参照）では、ローカルシステム（ノードAにおける）が9.2.1.1.2節と9.2.2.1.2節に示される法則に従って、なおもCCセルの発生を開始しなくてはならない。

起動/停止手順の記述に当たっては、ATMレイヤ管理とプレーン管理の間で交換される内部信号の最小セットが要求される。起動の場合の内部信号は以下のとおりである。

- (a) 起動要求内部信号（パラメータ）：PM機能の起動をプレーン管理からATMレイヤ管理に要求する信号。パラメータについては、今後の検討課題である。
- (b) 起動表示内部信号（パラメータ）：相対するレイヤ管理エンティティからのPM起動要求メッセージの到着をATMレイヤ管理からプレーン管理に通知する信号。パラメータについては、今後の検討課題である。
- (c) 起動応答内部信号（応答，その他パラメータ）：ATMレイヤ管理からの要求に対してプレーン管理から応答する信号。パラメータ応答は、要求された起動の承諾（Response=OK）あるいは拒否（Response=KO）を表示する。その他のパラメータについては、今後の検討課題である。
- (d) 起動確認内部信号（応答，その他パラメータ）：要求した起動が相対するエンティティによって承諾（Response=OK）あるいは拒否（Response=KO）されたことをATMレイヤ管理からプレーン管理に通知する信号。その他のパラメータについては、今後の検討課題である。

停止の場合においても同様な内部信号のセットが要求される。これらの内部信号名は以下の通りである。

- (a) 停止要求内部信号
- (b) 停止表示内部信号
- (c) 停止応答内部信号
- (d) 停止確認内部信号

これら信号の意味は、起動の場合の相当する信号と同様である。

起動の場合の Protokol 動作の例は、付図2-2/JT-I610の時間フロー図に示されている。

図(a)，(b)は、エラーが無い場合の Protokol 動作について記述している。図(c)，(d)，(e)は、エラーが検出された場合の Protokol 動作について記述している。図(f)，(g)，(h)は、衝突の場合について記述している。

停止の場合の Protokol 動作の例は、付図2-3/JT-I610に示されている。各状態での詳細な動作手順を示すSDL図は、付図2-4/JT-I610に示されている。SDL図において使用されている変数の意味は、以下のとおりである。

T1 この定数は、起動時にタイマ1を初期化する為に使用される。T1は、システム管理からPMを起動するための要求を受信した場合における相対するエンティティからの応答に関する最小待ち時間である。T1の値は、 $T1 \geq 5$ 秒である。この値は、相対するエンティティにおいて相当する応答を生成

するための経過時間（この最大値はT 2である）を加えた往復遅延時間より大きい値である。メッセージ損失の場合、この定数は2つの連続するPM起動要求メッセージの発生間隔をも示す。

T 2 この定数は、起動時にタイマ2を初期化する為に使用される。T 2は、PM起動要求メッセージ受信の場合におけるシステム管理からの応答に関する最小待ち時間である。T 2の値は、 $T 2 \leq 2$ 秒である。

T 3 この定数は、起動時にタイマ3を初期化する為に使用される。T 3は、システム管理からPMを停止するための要求を受信した場合における相対するエンティティからの応答に関する最小待ち時間である。T 3の値は、 $T 3 \geq 5$ 秒である。この値は、相対するエンティティにおいて相当する応答を生成するための経過時間に加えた往復遅延時間より大きい値である。メッセージ損失の場合、この定数は2つの連続するPM停止要求メッセージの発生間隔をも示す。

C T 1 この定数は、起動時にカウンタ1を初期化する為に使用される。C T 1は、PM起動要求メッセージを送る試行回数の最大数である。 $C T 1 \geq 3$ 。

C T 2 この定数は、起動時にカウンタ2を初期化する為に使用される。C T 2は、PM停止要求メッセージを送る試行回数の最大数である。 $C T 2 \geq 3$ 。

タイマ1 この定数は、T 1時間間隔の残り時間を提供する。このタイマは、起動/停止手順が起動確認待ち状態の時に使用される。

タイマ2 この定数は、T 2時間間隔の残り時間を提供する。このタイマは、起動/停止手順が起動応答待ち状態の時に使用される。

タイマ3 この変数は、T 3時間間隔の残り時間を提供する。このタイマは、起動/停止手順が停止確認待ち状態の時に使用される。

カウンタ1 この変数は、起動/停止手順が起動確認待ち状態の時にPM起動要求メッセージを送る試行回数を提供する。

カウンタ2 この変数は、起動/停止手順が停止確認待ち状態の時にPM停止要求メッセージを送る試行回数を提供する。

最後に、SDL図に用いられるキーシンボルを付図2-5/J T-I 6 1 0に示す。

内部信号には、関連したタイマも含まれる。その他の信号は、相対するエンティティとの通信に関連するものである。

起動/停止手順がレディ状態のとき、以下の制御が実行される。（SDL図 1/5参照）

(1) PM起動要求メッセージを受信した場合：

システム管理に起動表示内部信号を送信し、タイマ2を起動し、起動応答待ち状態に移行する。

(2) システム管理から起動要求内部信号を受信した場合：

システム管理から伝達されたコリレーションタグ，動作方向，ブロックサイズを持ったPM起動要求メッセージを相対するエンティティに送信し、タイマ1を起動し、カウンタ1=1とし、起動確認待ち状態に移行する。

(3) PM停止要求メッセージを受信した場合：

相対するエンティティにPM停止確認メッセージを送信し、レディ状態に戻る。

起動/停止手順が起動応答待ち状態のとき、以下の制御が実行される。(SDL図 2/5 参照)

(1) システム管理が起動要求を拒否した場合、またはタイマ2が満了した場合：タイマ2を停止し、相対するエンティティにPM起動拒否メッセージを送信し、レディ状態に移行する。

(2) システム管理が起動要求を承諾した場合：

タイマ2を停止し、相対するエンティティにPM起動確認メッセージを送信し、PMを起動し、起動状態に移行する。

起動/停止手順が起動確認待ち状態のとき、以下の制御が実行される。(SDL図 3/5 参照)

(1) PM起動確認メッセージを受信した場合：

タイマ1を停止し、PMを起動し、システム管理に起動承諾確認内部信号を送信し、起動状態に移行する。

(2) PM起動拒否メッセージあるいはPM起動要求メッセージを受信した場合、またはタイマ1 (T1時間)が満了し、カウンタ1 \geq CT1の場合：

タイマ1を停止し、システム管理に起動拒否確認内部信号を送信し、レディ状態に移行する。

(3) タイマ1 (T1時間)が満了し、カウンタ1 < CT1の場合：

カウンタ1を1加算し、システム管理から伝達されたコリレーションタグ，動作方向，ブロックサイズを持ったPM起動要求メッセージを相対するエンティティに送信し、タイマ1を起動し、起動確認待ち状態に戻る。

起動/停止手順が起動状態のとき、以下の制御が実行される。(SDL図 4/5 参照)

(1) システム管理から停止要求内部信号を受信した場合：

システム管理から伝達されたコリレーションタグ，動作方向を持ったPM停止要求メッセージを送信し、タイマ3を起動し、カウンタ2=1とし、停止確認待ち状態に移行する。

(2) PM停止要求メッセージを受信した場合：

システム管理に停止要求内部信号を送信し、相対するエンティティにPM停止確認メッセージを送信し、レディ状態に移行する。

(3) PM起動要求メッセージを受信した場合：

相対するエンティティにPM起動確認メッセージを送信し、起動状態に戻る。

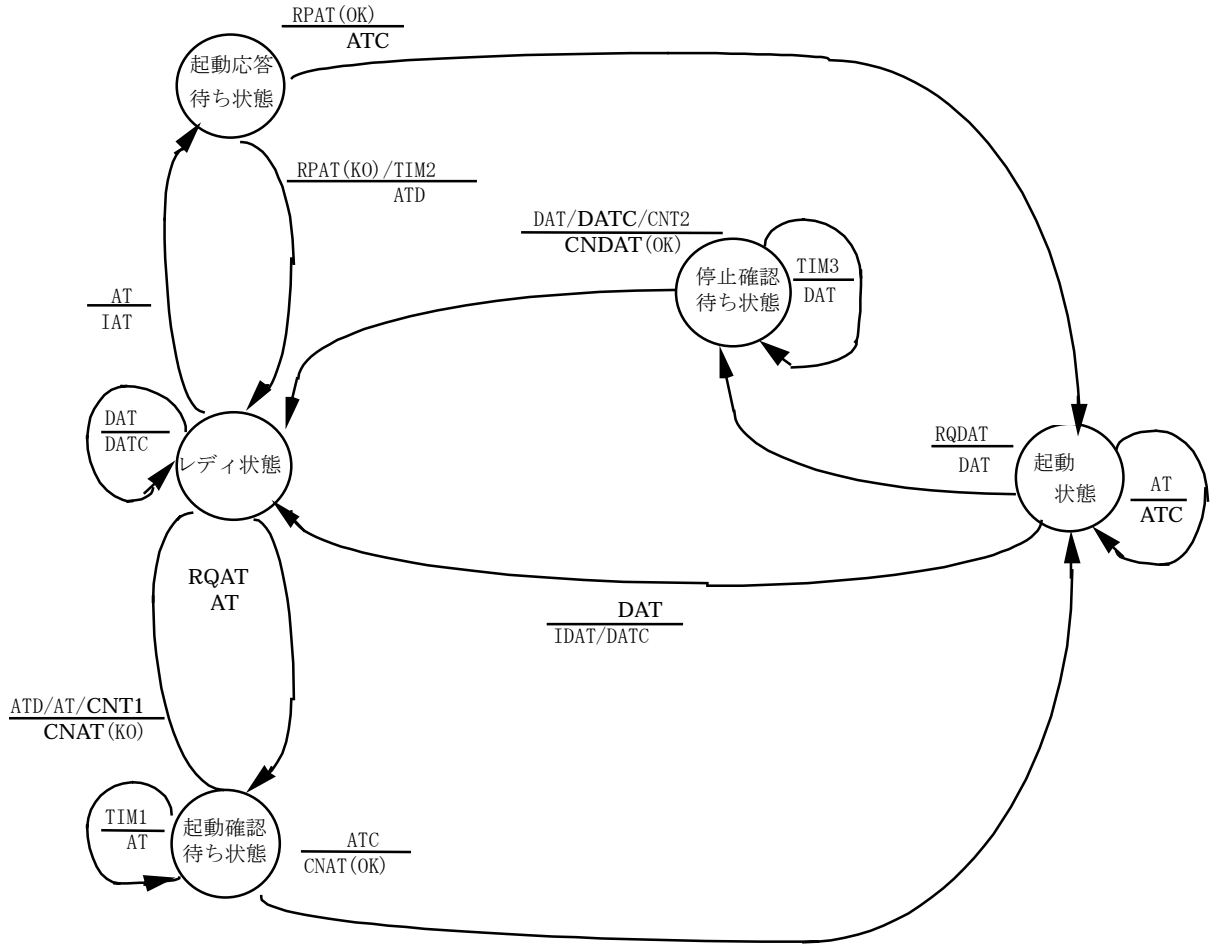
起動／停止手順が停止確認待ち状態のとき、以下の制御が実行される。(SDL図 5/5 参照)

(1) PM停止確認メッセージあるいはPM停止要求メッセージを受信した場合、またはタイマ3 (T3時間) が満了し、カウンタ2 \geq CT2の場合：

タイマ3を停止し、システム管理に停止承諾確認内部信号を送信し、PMを停止し、レディ状態に移行する。

(2) タイマ3 (T3時間) が満了し、カウンタ2 $<$ CT2の場合：

カウンタ2を1加算し、相対するエンティティにシステム管理から伝達されたコリレーションタグ，動作方向を持ったPM停止要求メッセージを送信し、タイマ3を起動し、停止確認待ち状態に戻る。



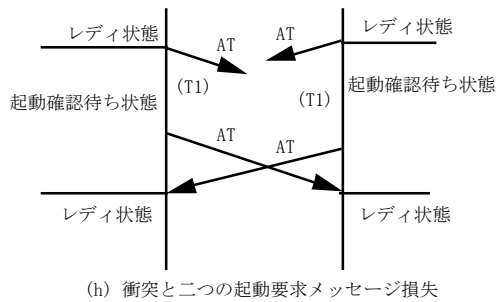
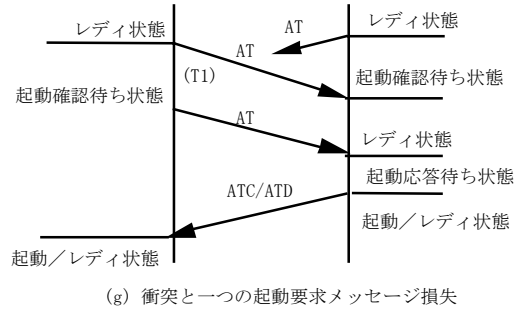
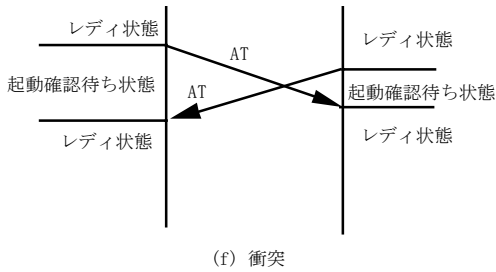
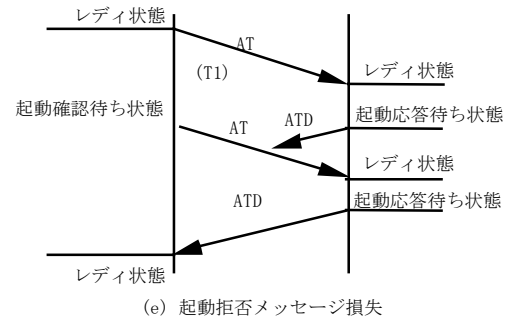
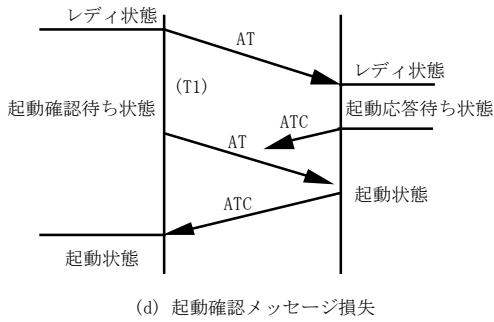
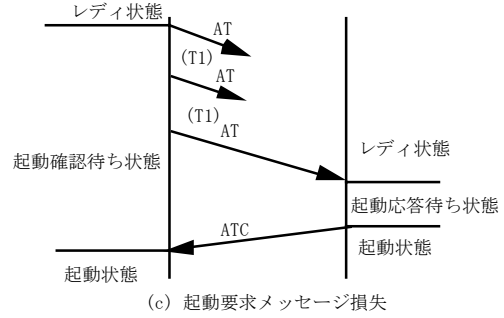
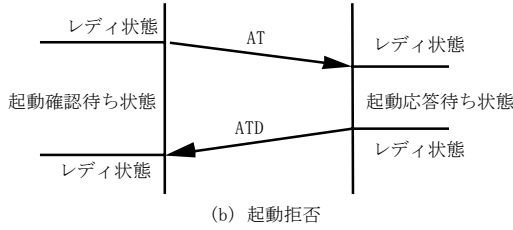
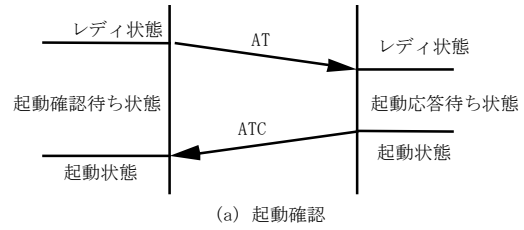
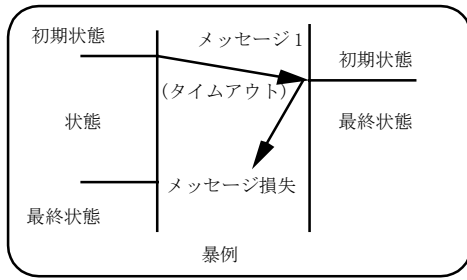
表L法

$\frac{X/Y/-}{W} : \frac{\text{作用 (XかYか...)}}{\text{応答 (パラメータ)}}$

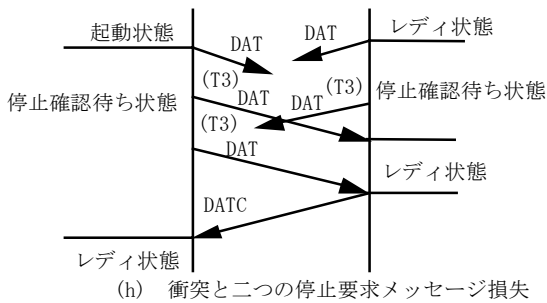
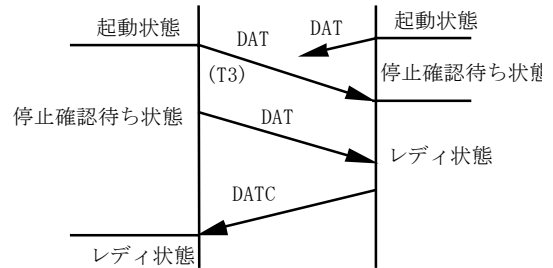
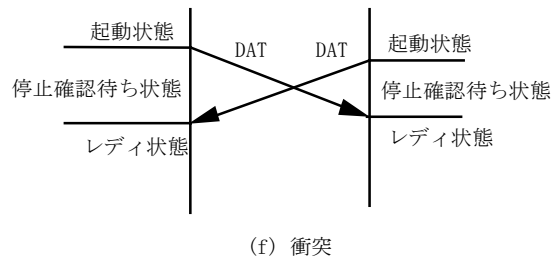
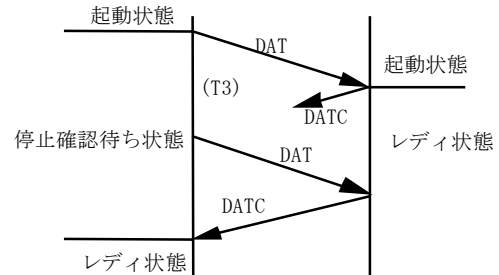
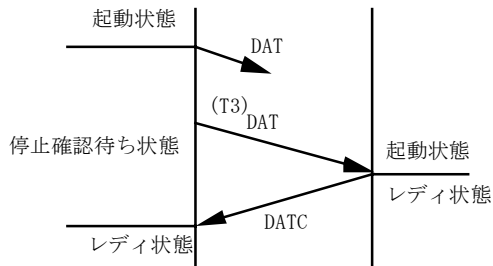
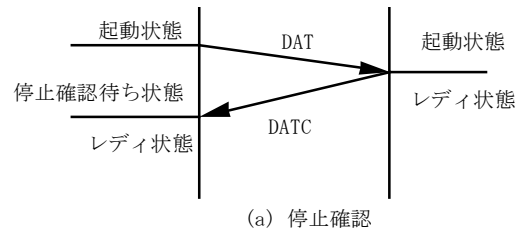
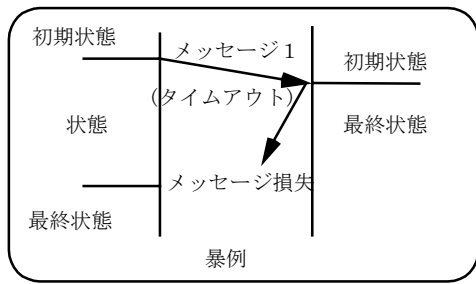
略語

- | | |
|--------------------|---------------------|
| AT : PM起動要求メッセージ | RQDAT : 停止要求内部信号 |
| ATC : PM起動確認メッセージ | IDAT : 停止表7内部信号 |
| ATD : PM起動拒否メッセージ | CNDAT : 停止確認内部信号 |
| DAT : PM停止要求メッセージ | CNT1 : カウンタ1 = CNT1 |
| DATC : PM停止確認メッセージ | CNT2 : カウンタ2 = CNT2 |
| RQAT : 起動要求内部信号 | TIM1 : タイム1満了 |
| IAT : 起動表7内部信号 | TIM2 : タイム2満了 |
| RPAT : 起動応答内部信号 | TIM3 : タイム3満了 |
| CNAT : 起動確認内部信号 | |

付図2-1 / JT-I 610 起動/停止手順の状態遷移図
(ITU-T I.610)

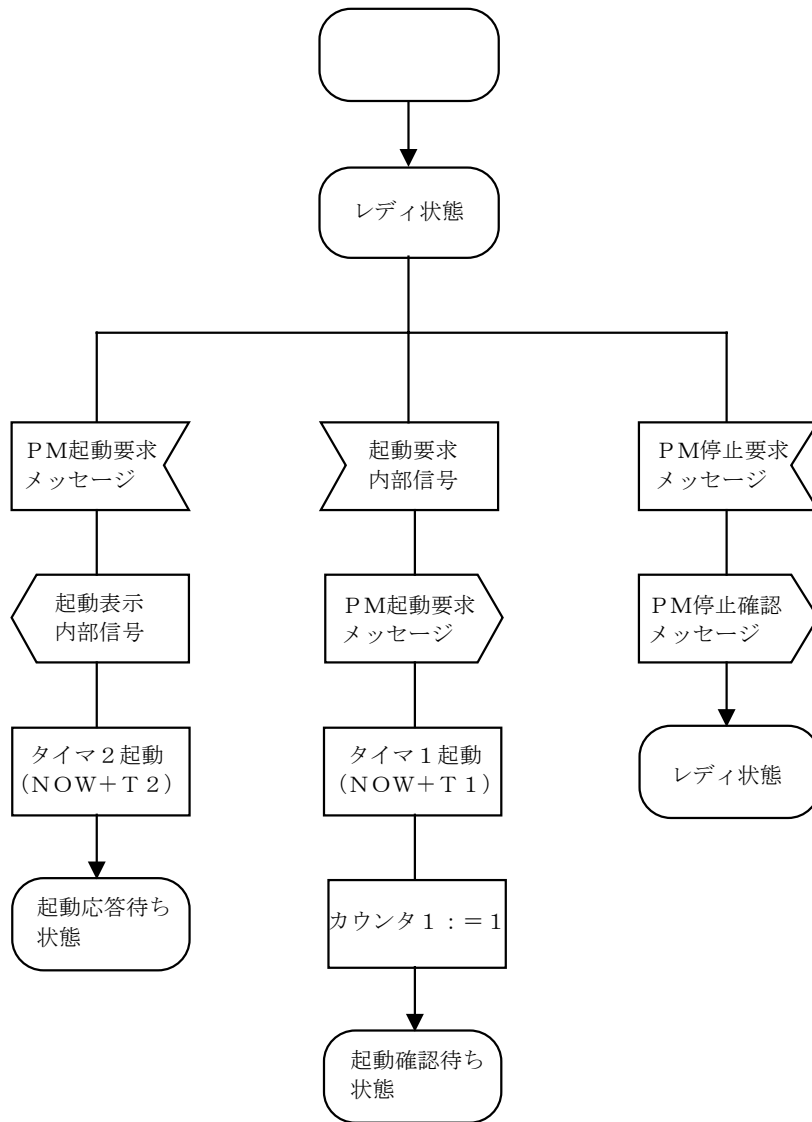


付図 2-2 / J T - I 6 1 0 起動の場合のプロトコル動作例
(ITU-T I.610)



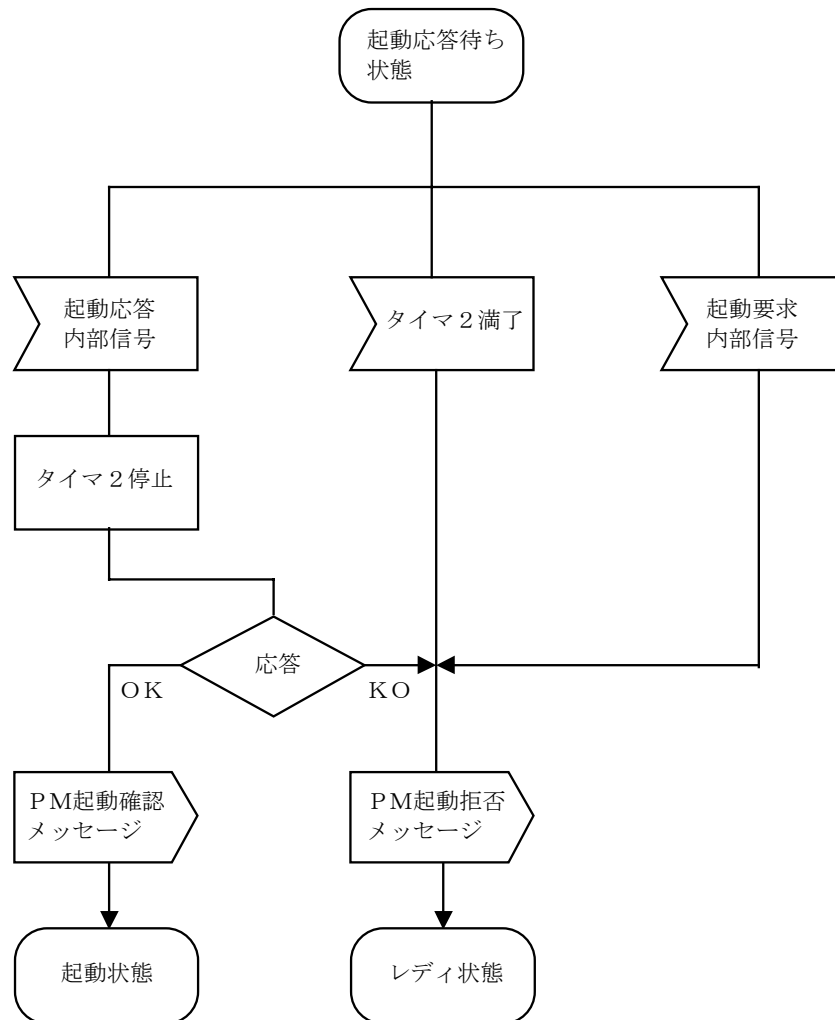
付図2-3 / JT-I 610 停止の場合のプロトコル動作例
(ITU-T I.610)

(1, 1) ;
SIGNALSET



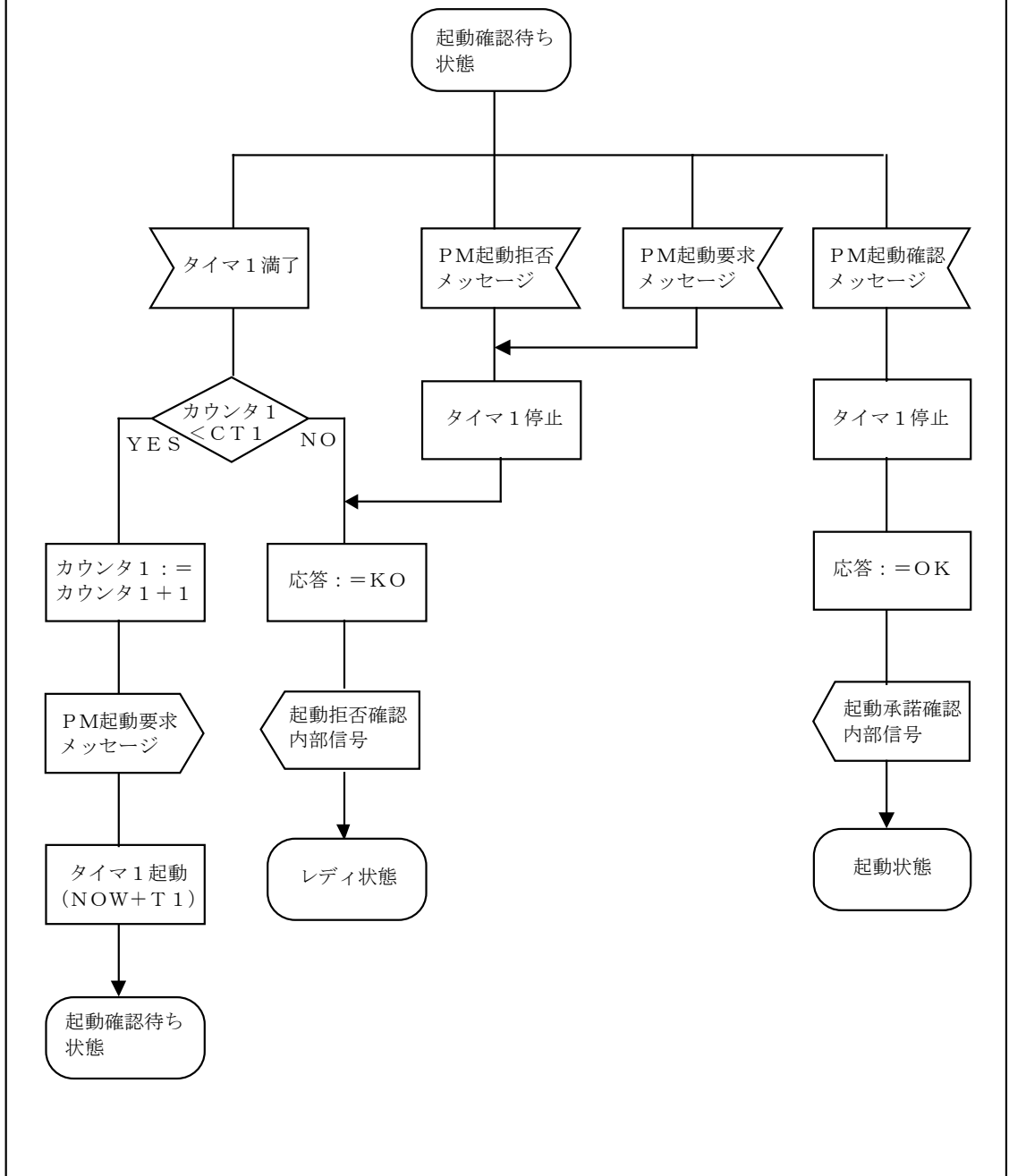
付図2-4 / JT-I610 起動/停止手順のSDL図 (1/5)
(ITU-T L610)

(1 , 1) ;
SIGNALSET



付図 2-4 / JT-I 610 起動/停止手順のSDL図 (2/5)
(ITU-T I.610)

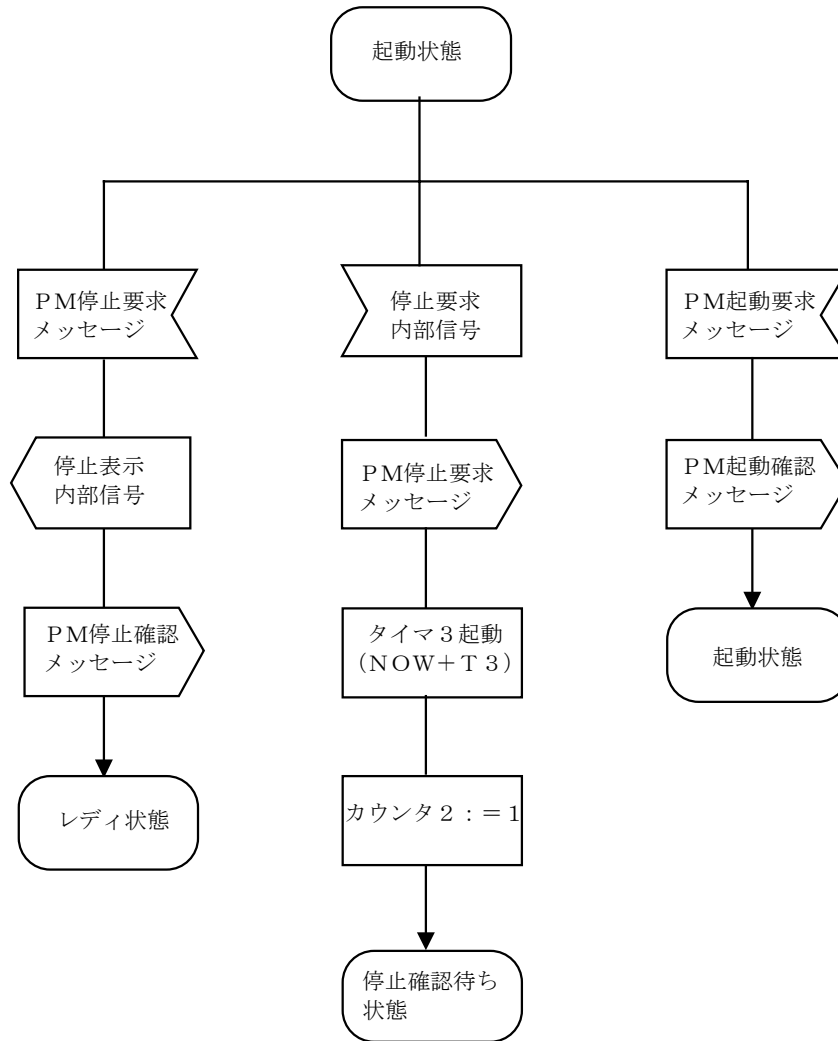
(1 , 1) ;
SIGNALSET



付図 2-4 / JT-I 610 起動/停止手順のSDL図 (3/5)

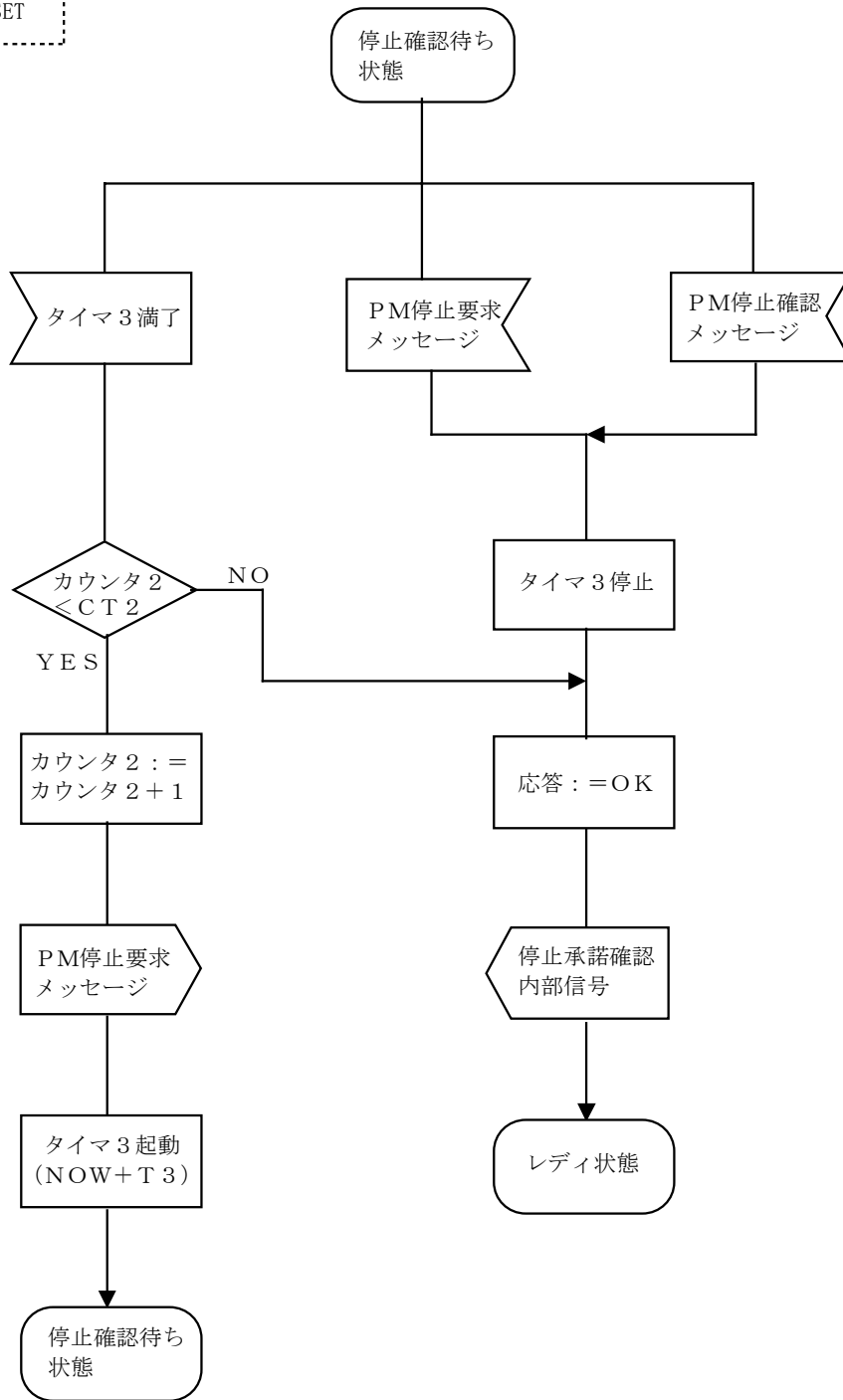
(ITU-T I.610)

(1, 1) ;
SIGNALSET

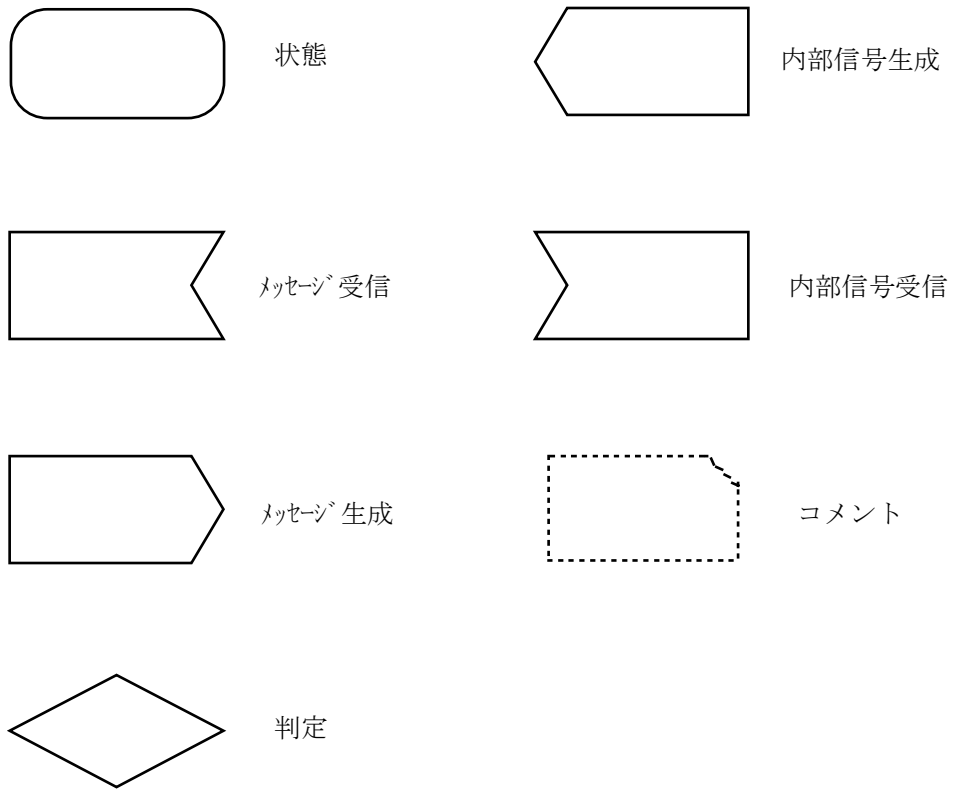


付図2-4/JT-I610 起動/停止手順のSDL図(4/5)
(ITU-T L610)

(1, 1) ;
SIGNALSET



付図 2-4 / JT-I 610 起動/停止手順のSDL図 (5/5)
(ITU-T I.610)



付図2-5 / JT-I610 SDL図に用いられるキーシンボル
(ITU-T I.610)

付属資料3 LBセル受信時の処理手順

(この付属資料は本標準の不可欠な部分である)

付図3-1/JT-I610は、セグメントエンドポイント、コネクションエンドポイント、もしくは途中のいずれかのコネクションポイント(CP)にて、e-t-e_LBセルもしくはseg_LBセルを受信した場合の処理手順を示す。本手順でのLB状態の考え方を以下に定義する。

- (a) CPはseg_LBセルもしくはe-t-e_LBセル(LB表示(LI)=1)を送信するとすぐにLB状態に入らなくてはならない。
- (b) CPではループバック手順タイプに対応してLB状態が決まる。ループバック手順タイプは使用するLBセルタイプ(e-t-e_LBセル、もしくはseg_LBセル)と送信方向(ネットワークエレメント(NE)の外側向き、もしくは内側向き)により決定される。つまり、CPでは同時に4つのLB状態を扱うことが可能であるべきである。
- (c) LB状態は6秒±1秒の待ち時間後に終了しなければならない。
- (d) ループバック手順タイプに対応したLB状態にいる間、CPは同一タイプの別のループバック手順を開始してはならない。

次に述べる要求条件は、seg_LBセルとe-t-e_LBセルに対応する詳細手順に関連する。ループバック手順に関する主な特徴は以下の通りである。

3-1 seg_LBセルの場合：

- (1) セグメントの境界は、seg_LBセルの使用前に決定しておかなければならない。
- (2) seg_LBセルはセグメントの送信側エンドポイントもしくはセグメント内のいかなるCPより発行することができる。
- (3) 入力されるseg_LBセルの内容はLLIDオプションを有効としている全ての通過CPにて解析されなくてはならない。入力されるseg_LBセルの内容は常に送信側/受信側セグメントエンドポイントにて解析されなくてはならない。入力されるseg_LBセルの解析は他のセルに影響を与えないように、以下に示すように行なわなくてはならない。

*入力されるseg_LBセルのループバックインディケーション(LI)が‘1’の場合(この場合、このセルを“元セル”と呼ぶ)、以下の2通りの場合を考えなくてはならない。

- 1) LLID値がCPのID(CPIDと呼ぶ)もしくは全て‘0’もしくは全て‘1’(これはセグメントエンドポイントでのループバックの場合にのみ当てはまる)のいずれかに一致した場合、seg_LBセル(“返送”seg_LBセルと呼ぶ)を“元”seg_LBセルを受信したCPから逆方向に送信しなくてはならない(注1参照)。この送信はセルが送出元へ最小待ち時間である5秒間以内に返送されるように行なわなくてはならない。オプションとして、LLID領域が初期設定値の全て‘0’でない場合には、“元”seg_LBセルを抜去してもよい((4)も参照のこと)。“返送”seg_LBセルの特定領域は以下に示す値にセットしなくてはならない。

- ・LIは‘0’にセットする。
- ・コリレーションタグには“元”seg_LBセルの該当領域の値をセットする。
- ・CPがソースIDオプションをサポートしている場合には、オプションであるソースID領域に“元”seg_LBセルの該当領域の値をセットする。CPがソースIDオプシ

ョンをサポートしていない場合のソースID領域の扱いについては今後の検討課題である。

- ・LLIDにはCPID値をセットする（LBセルを返送するCPのID）。
- ・未使用オクテットには6AHをセットする。

2) LLID値がCPIDもしくは全て‘0’もしくは全て‘1’（これはセグメントエンドポイントでのループバックの場合にのみ当てはまる）のいずれにも一致しない場合には“返送”seg_LBセルは送信されない。

*入力されるseg_LBセルのLI領域が‘0’の場合、以下の2通りの場合を考えなくてはならない。

1) CPが“LB状態”の場合、ループバックが実行済であるかどうかをチェックするため、入力されるseg_LBセルのコリレーションタグ（およびオプションとしてソースID）を解析しなければならない。ループバックが実行済である場合（注2参照）、オプションとして“入力”seg_LBセルを抜去してもよい。“返送”seg_LBセルのLLID領域の値は、さらなる処理用にATMネットワークエレメント（NE）に保持しなくてはならない。

2) CPが“LB状態”でない場合、さらなる解析は行なわれない。

(4) 全てのタイプのseg_LBセル（LI＝‘1’もしくは‘0’）はセグメント受信側エンドポイントにて抜去しなくてはならない。

3-2 e-t-e_LBセルの場合：

- (1) e-t-e_LBセルは接続の送信側エンドポイントもしくは接続上のいずれかのCP（セグメントエンドポイントを含む）より送出することができる。
- (2) 入力されるe-t-e_LBセルの内容は通過する全てのCP、セグメントエンドポイント、接続エンドポイントにて解析されなくてはならない。入力されるe-t-e_LBセルの解析は他のセルに影響を与えないように、以下に示すように行なわなくてはならない。

*入力されるe-t-e_LBセルのループバックインディケーション（LI）領域が‘1’の場合（この場合、このセルを“元セル”と呼ぶ）、セルは次に示す手順に従って処理されなくてはならない。

1) LLID値がCPIDもしくは初期設定値である全て‘1’のいずれかに一致した場合、e-t-e_LBセル（“返送”e-t-e_LBセルと呼ぶ）を“元”e-t-e_LBセルを受信した接続エンドポイントから逆方向に送信しなくてはならない（注1参照）。この送信はセルが送出元へ最小待ち時間である5秒間以内に返送されるように行なわなくてはならない。“返送”e-t-e_LBセルの特定領域には以下に示す値をセットしなくてはならない。

- ・LIは‘0’にセットする。
- ・コリレーションタグには“元”e-t-e_LBセルの該当領域の値をセットする。
- ・オプションであるソースID領域には、接続エンドポイントがソースIDオプションをサポートしている場合には、“元”e-t-e_LBセルの該当領域の値をセッ

トする。コネクションエンドポイントがソースIDオプションをサポートしていない場合のソースID領域の扱いについては今後の検討課題である。

- ・LLIDにはCPID値をセットする（LBセルを返送するCPのID）。
- ・未使用オクテットには6AHがセットされる。

2) LLID値がCPIDもしくは初期設定値である全て‘1’のいずれにも一致しない場合には“返送”e-t-e_LBセルは送信されない。

*入力されるe-t-e_LBセルのLI領域が‘0’の場合、以下の2通りの場合を考えなくてはならない。

1) CP, セグメントエンドポイント, もしくはコネクションエンドポイントが“LB状態”の場合、ループバックが実行済かどうかをチェックするために、入力されるe-t-e_LBセルのコリレーションタグ（およびオプションとしてソースID）を解析しなければならない。ループバックが実行済である場合（注2参照）、“入力”e-t-e_LBセルは抽出され、“返送”e-t-e_LBセルのLLID領域の値はさらなる処理用にATM NE内に保持しなくてはならない。途中のCP（セグメントエンドポイントを含む）では、ループバックが実行済である場合、オプションとして、入力されるe-t-e_LBセルを抜去してもよい。

2) CP, セグメントエンドポイント, もしくはコネクションエンドポイントが“LB状態”でない場合、さらなる解析は行なわれない。

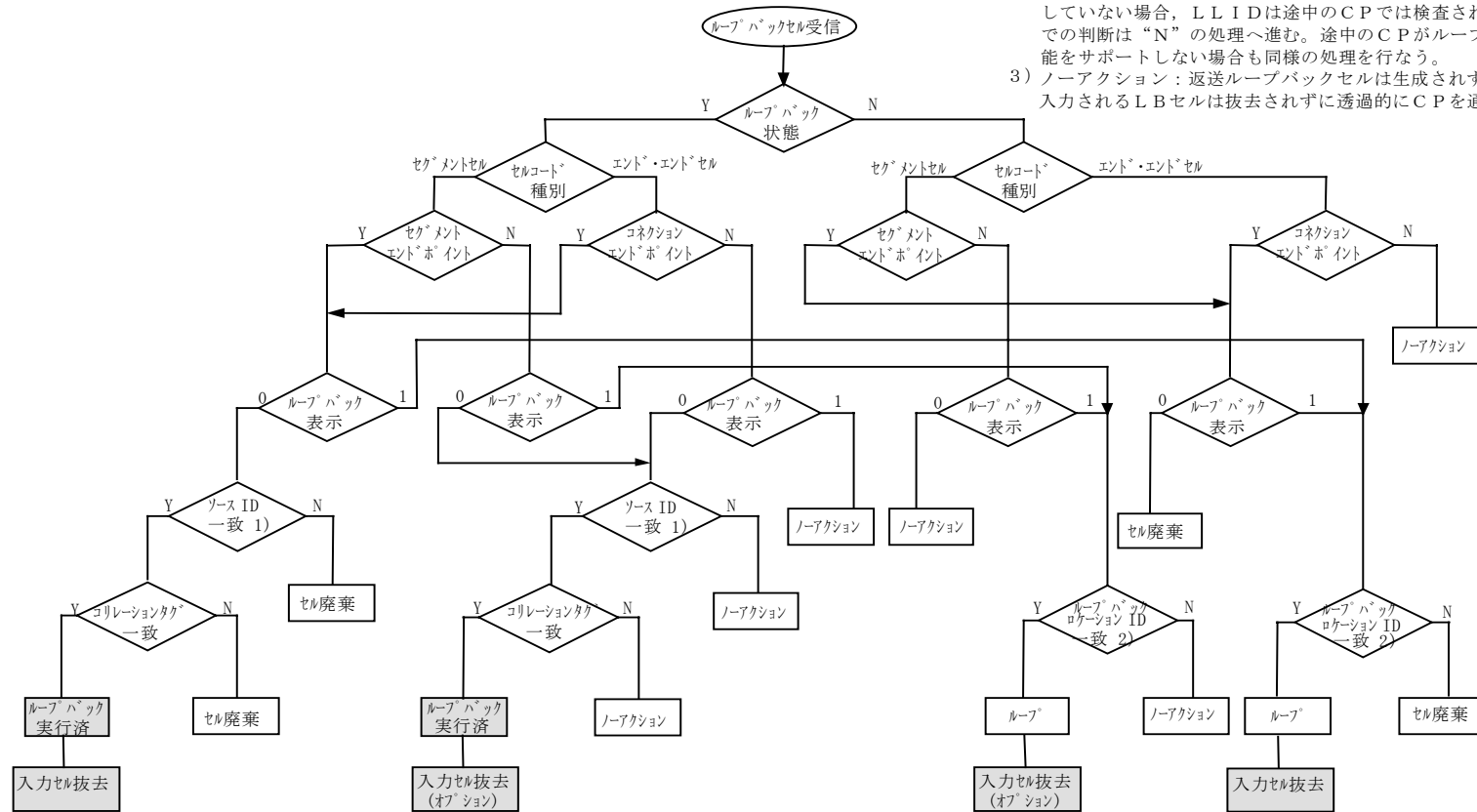
(3) 全てのタイプのe-t-e_LBセル（LI = ‘1’ もしくは ‘0’）はコネクションエンドポイントにて抜去しなくてはならない。

注1 付図3-1/JT-I610内に示されている“ループ”に相当する。

注2 付図3-1/JT-I610内に示されている“ループバック実行済”に相当する

注：

- 1) オプションのソースIDを使用しないときは、ここでの判断は飛ばして“Y”の処理へ進む。
- 2) TMNがオプションのループバックロケーションIDを有効としていない場合、LLIDは途中のCPでは検査されず、ここでの判断は“N”の処理へ進む。途中のCPがループバック機能をサポートしない場合も同様の処理を行なう。
- 3) ノーアクション：返送ループバックセルは生成されず、また、入力されるLBセルは抜去されずに透過的にCPを通過する。



付図3 -1 /J T-I 610 LBセル受信時の処理手順 (ITU-T I.610)

付図注釈

セルコード種別 : `seg_LB` もしくは `e-t-e_LB`

ループバック表示 : ループバックが行なわれたかどうかを `LI=0` もしくは `LI=1` により表示。

コリレーションタグ一致 : “返送” LBセル(`LI=0`)のコリレーションタグ値が “元” LBセル (`LI=1`) のコリレーションタグ値と一致。

ループバックロケーションID一致 : “元” LBセルの `LLID` 値が `CPID` 値、初期ID値である全て ‘1’ (セグメントエンドポイントの場合) もしくは全て ‘0’ (セグメント部分での場合) のいずれかと一致。

ループバック実行済 : “LB状態” であるCPにて、正常なコリレーションタグを持つ “返送” LBセルを受信。結果として得られる情報の扱い方については、更なる検討を要する。

付属資料 a 広帯域 ISDN の運用保守原則と機能 訂正 1

本付属資料は、ITU-T 勧告 I. 610 の Corrigendum 1 に準拠している。TTC 本文への盛り込みは、ITU-T 勧告の進捗に合わせて行う予定である。

a.1 はじめに

本訂正は TTC 標準 JT-I 610 第 3 版に対し、編集に関する訂正のみを含み技術的な訂正はない。

a.2 訂正

a.2.1 9. 2. 2. 1. 1. 1. 3 節

タイトルを“受信側セグメント VC-AIS 状態”に変更する。

TTC 注：本項目は TTC 標準 JT-I 610 第 3 版で既に訂正済であるが、ITU-T 勧告 I. 610 の Corrigendum 1 に合わせるため記載した。

a.2.2 9. 2. 1. 1. 3. 2 節

9. 2. 1. 1. 3. 2 節 (1)、(2)、(6) において、“CP”の前に“VP”を追加。
(3) において、“5 秒”を“6 ± 1 秒”に変更する。

a.2.3 9. 2. 2. 1. 3. 2 節

9. 2. 2. 1. 3. 2 節 (1)、(2)、(6) において、“CP”の前に“VC”を追加。
(3) において、“5 秒”を“6 ± 1 秒”に変更する。

a.2.4 10. 2. 3 節

“96 年版の TTC 標準. . .”で始まる段落において、“アドレスタイプ”を“ロケーション ID 種別フィールド”に変更する。

図 10-3 / JT-I 610 の注を削除し、図を下のように変更する。

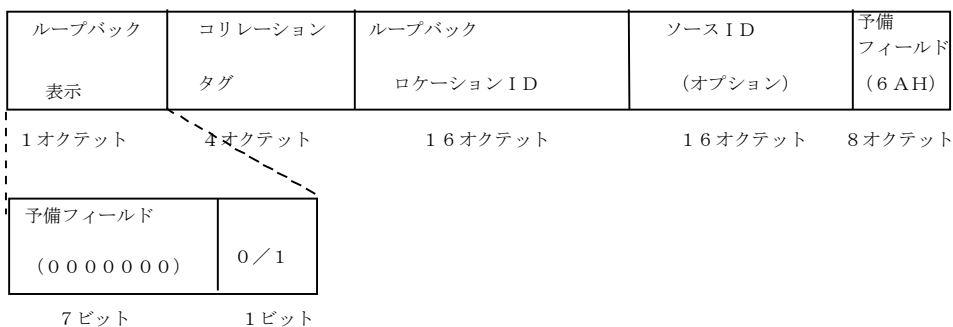


図 10-3 / JT-I 610 ループバック OAM セルの固有フィールド (ITU-T I.610)

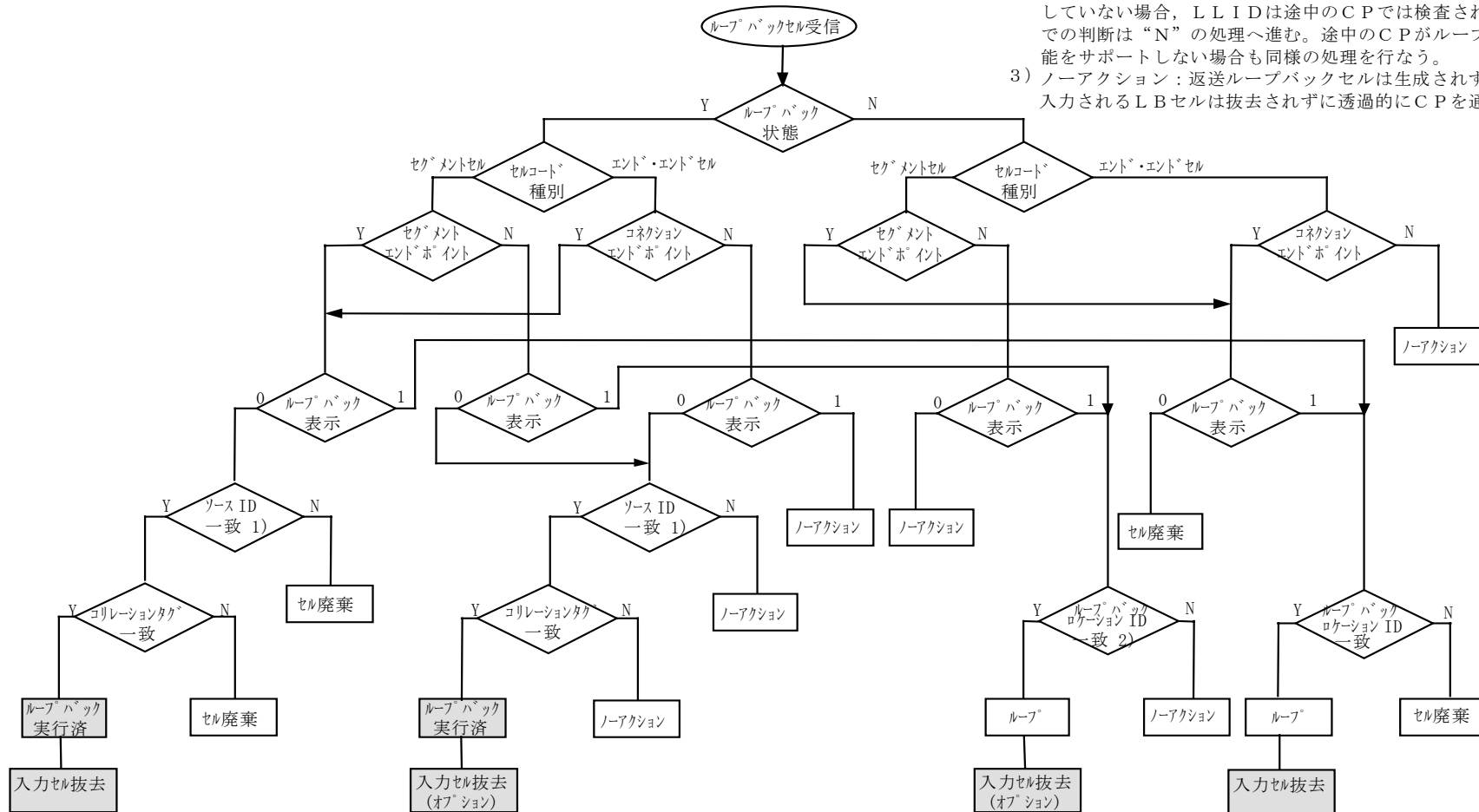
TTC 注：本項目は TTC 標準 JT-I 610 第 3 版で既に訂正済であるが、ITU-T 勧告 I. 610 の Corrigendum 1 に合わせるため記載した。

a.2.5 付図 3-1

付図 3-1 の“ループバックロケーション ID 一致”と記された右下の分岐処理から注 (2) への参照を削除する。付図 3-1 / JT-I 610 を下のように変更する。

注：

- 1) オプションのソースIDを使用しないときは、ここでの判断は飛ばして“Y”の処理へ進む。
- 2) TMNがオプションのループバックローケーションIDを有効としていない場合、LLIDは途中のCPでは検査されず、ここでの判断は“N”の処理へ進む。途中のCPがループバック機能をサポートしない場合も同様の処理を行なう。
- 3) ノーアクション：返送ループバックセルは生成されず、また、入力されるLBセルは抜去されずに透過的にCPを通過する。



付図3 - 1 / J T - I 6 1 0 L Bセル受信時の処理手順 (ITU-T I.610)

a.2.6 付属資料3

付属資料3の(a)～(d)(3-1章の上)を以下のように置換える。

- (a) CPもしくはセグメントエンドポイントにおけるセグメント(もしくはエンド・エンド)ループバック“元”ポイント機能は、そのCPもしくはセグメントエンドポイントからseg_LBセルもしくはe-t-e_LBセル(LB表示(LI)=1)を送信するとすぐにLB状態に入らなくてはならない。コネクションエンドポイントにおけるエンド・エンドループバック“元”ポイント機能は、そのコネクションエンドポイントからe-t-e_LBセル(LB表示(LI)=1)を送信するとすぐにLB状態に入らなくてはならない。
- (b) CP、セグメントエンドポイント、もしくはコネクションエンドポイントではループバック手順タイプに対応してLB状態が決まる。ループバック手順タイプは使用するLBセルタイプ(e-t-e_LBセル、もしくはseg_LBセル)と送信方向(ネットワークエレメント(NE)の外側向き、もしくは内側向き)により決定される。つまり、CPでは同時に4つ、セグメントエンドポイントでは同時に2つ、コネクションエンドポイントでは同時に1つのLB状態を扱うことが可能であるべきである。
- (c) LB状態は6秒±1秒の待ち時間後に終了しなければならない。
- (d) ループバック手順タイプに対応したLB状態にいる間、CP、セグメントエンドポイント、もしくはコネクションエンドポイントにおけるループバック“元”ポイントは、同一タイプの別のループバック手順を開始してはならない。

a.2.7 付属資料3の3-1章

“CP”を“CPあるいはセグメントエンドポイント”に置換える。

下線部分を追加する。

- (3) 入力されるseg_LBセルの内容はループバック制御を行ない且つ、LLIDオプションを有効としている全ての通過CPにて解析されなくてはならない。入力されるseg_LBセルの内容は常に送信側/受信側セグメントエンドポイントにて解析されなくてはならない。入力されるseg_LBセルの解析は他のセルに影響を与えないように、以下に示すように行なわなくてはならない。

…

*入力されるseg_LBセルのLI領域が‘0’の場合、以下の2通りの場合を考えなくてはならない。

- 1) CPあるいはセグメントエンドポイントにおけるセグメントループバック“元”ポイントが“LB状態”の場合、ループバックが実行済であるかどうかをチェックするため、入力されるseg_LBセルのコリレーションタグ(およびオプションとしてソースID)を解析しなければならない。ループバックが実行済である場合(注2参照)、オプションとして“入力”seg_LBセルを抜去してもよい。“返送”seg_LBセルのLLID領域の値は、さらなる処理用にATMネットワークエレメント(NE)に保持しなくてはならない。

a.2.8 付属資料3の3-2章

下線部分を追加し、消し線部分を削除する。

(2) 入力される e-t-e__LBセルの内容は通過する全ての、LLIDオプションが許可されているCP、ループバック制御を行うセグメントエンドポイントとコネクションエンドポイントにて解析されなくてはならない。入力される e-t-e__LBセルの解析は他のセルに影響を与えないように、以下に示すように行なわなくてはならない。

* 入力される e-t-e__LBセルのループバックインディケイション (LI) 領域が '1' の場合 (この場合、このセルを“元セル”と呼ぶ)、セルは次に示す手順に従って処理されなくてはならない。

e-t-e__LBセルがコネクションエンドポイントで受信される場合、以下の2通りの場合を考えなければならない。 (TTC注)

...

• LLIDにはCPID値をセットする (LBセルを返送するコネクションエンドポイントCPのID)。

...

* 入力される e-t-e__LBセルのLI領域が '0' の場合、以下の2通りの場合を考えなくてはならない。

1) CPにおけるエンド・エンドループバック“元”ポイント、セグメントエンドポイント、もしくはコネクションエンドポイントが“LB状態”の場合、ループバックが実行済かどうかをチェックするために、入力される e-t-e__LBセルのコリレーションタグ (およびオプションとしてソースID) を解析しなければならない。ループバックが実行済である場合 (注2参照)、“入力” e-t-e__LBセルは抽出され、“返送” e-t-e__LBセルのLLID領域の値はさらなる処理用にATM NE内に保持しなくてはならない。途中のCP (またはセグメントエンドポイントを含む) では、ループバックが実行済である場合、オプションとして、入力される e-t-e__LBセルを抜去してもよい。

TTC注: この文章は、ITU-T勧告 I. 610のCorrigendum1では追加対象とはなっていないが、TTC標準 JT-I 610第3版において記載が漏れていたため、追加対象とする。

a.2.9 付録3の3. 1章

付録3の3. 1章の第2段落を以下のように置換える。

故障カテゴリー (B) と (C) は、VPC/VCCの双方向に影響すると考えられる。片方向の通信を行っている双方向のVPC/VCCの場合、逆方向ではOAMセル (特に“返送” seg__LBセル) のみが運ばれる。

付録3の3. 1章の最後に以下の注を追加する。

注2: 誤ルーティングまたは誤挿入障害が発生した場合、ネットワーク内におけるこの障害の結果として、セグメントOAMセルはセグメント境界の外側に存在していてもかまわない。

a.2.10 付録3の3. 2. 2節

付録3の3. 2. 2節の第1段落を以下のように置換える。

全て“0”のLLID値を有する1つのseg_LBセルがセグメントエンドポイントより送出され、ループバック機能をサポートしLLIDオプションが有効となっているセグメント内または外側の全てのCPとセグメントエンドポイントでループバックされる(この場合のLLID値は“共通アドレス”である)。送出された各seg_LBセルに対しては、seg_LBセル送信点と故障箇所との間のセグメント部分に存在する各CPにおいて、1個のseg_LBセルが返送される(付録図3-3/JT-I610を参照)。さらにセグメント部分の外側に存在し誤ルーティングあるいは意図しない接続枝障害によって接続され、ループバック機能をサポートしLLIDオプションが有効となっている各CPにおいて1個のseg_LBセルが返送される。3.3.1.2節に示されているように、複数の“返送”seg_LBセルのLLID値を監視することによって、タイプ(A)、(B)、(C1)、(C2)の故障位置を特定することが可能となる。

付属資料 b 広帯域 ISDN の運用保守原則と機能 追記 1

本付属資料は、ITU-T 勧告 I. 610 の Addendum 1 に準拠している。TTC 本文への盛り込みは、ITU-T 勧告の進捗に合わせて行う予定である。

b.1 はじめに

本追記は TTC 標準 JT-I 610 第 3 版に対し、編集に関する補強のみを含み技術的な訂正はない。

b.2 追加

b.2.1 履歴

以下の文書履歴情報を追加する。

文書履歴

発行記録

2000

TTC標準JT-I610第4版

付属資料a、bを新規追加。

1999/4

第3版

本版は、ITU-T勧告A.3に準拠するために行った編集上の修正を含む。その結果、第2版における2章から7章は、5章から10章に番号変更された。

さらに、本版は、ほとんどの章、節に対する多くの修正と拡張を含む。特に注意すべき点を以下に示す。

- (1) 8.2.1節で、F1フローからF3フローによってサポートされるOAM機能に関する適切な物理レイヤ勧告を参照。
- (2) 8.3節で、転送パスレイヤとATMレイヤ間に追加されるOAM機能を規定。
- (3) 9.2節とその小節で、セグメントOAMセルである“セグメントAISセル”と“セグメントRDIセル”および関連する処理（生成と終端）を規定、TTC標準JT-I630で処理を規定している“エンド・エンドAPS”OAMセルと“セグメントAPS”OAMセルを新規に導入、性能マネジメントOAMセルの使用法に関する仕様を補強、VPCまたはVPCセグメント内の中間点での非貫入的モニタOAMフローを導入、フォワード性能測定が生成された追加となる性能マネジメントモードを導入。
- (4) 10章とその小節で、OAMセル検出手順を導入（10.1節）、ロケーション識別に対するコーディング構造を導入（10.1節）、セグメントループバックOAMセルの規定の拡張および接続ポイントとセグメントエンドポイント（受信方向セグメントループバックセルの抽出オプションを含む）で要求される処理の関連付け、PMブロックサイズ数を拡張、停止応答コードポイントを削除。
- (5) 付属資料1を修正。
- (6) 付属資料3を修正。
- (7) 付録2、3、4、5を新規追加。

1996/4

第2版

1994/11

第1版

TTC注：TTC標準JT-I610の第1版、第2版、第3版は、それぞれITU-T勧告I.610の第2版、第3版、第4版に対応する。ITU-T勧告I.610第1版に対応するTTC標準JT-I610は作成されていない。

b.2.2 第11章の追加

TTC標準JT-I610第3版で導入された新しい機能（セグメントVP-AIS、セグメントVC-AIS、セグメントVP-RDI、セグメントVC-RDIの各OAMセル、新ループバック方式、より大きな性能モニタリングブロックサイズ等）をサポートしていない以前の版に従って設計された装置を含んでいるネットワークでのインターワーキングについて、新たに第11章を追加する。

11. 後方互換性

TTC標準JT-I610第2版以前の版に準拠した装置は、セグメントVP/VC-AIS OAMセルの生成、セグメントVP/VC-AISセル及び故障状態の検出、及びセグメントVP/VC-AIS状態の宣言を行うようにはなっていない。

TTC標準JT-I610第3版以降の版に準拠したセグメントエンドポイントが、そのセグメント内で、TTC標準JT-I610第2版以前に準拠した装置とインターワークする状態が存在する場合、セグメントVP/VC-AIS状態を宣言可能にするためにセグメントCC OAMセルを使用する必要があるであろう。

TTC標準JT-I610第2版以前の版に準拠した装置は、セグメントVP/VC-RDI OAMセルの生成、セグメントVP/VC-RDIセル及び故障状態の検出、及びセグメントVP/VC-RDI状態の宣言を行うようにはなっていない。

TTC標準JT-I610第2版以前の版に準拠した装置は、MLTコードとしてセグメントLB OAMセル内のオール“0”のLLIDコードは認識するようにはなっていない。

TTC標準JT-I610第2版以前の版に準拠した装置は、PMブロックサイズが1024を越えるコードについては認識するようにはなっていない。

b.2.3 3.3.1.2節（付録3）

付録3の3.3.1.2節の第2段落の最後に、以下の注を追加する。

注：CPID(c)と、CPID(d)内の第2のVPI(VCI)との間に予期しない分岐が存在する時、LLID値がCPID(d)である2個のseg_LBセルが返送される。もし、CPID(r)のCPの次のCPが、期待されるVPI(VCI)値として記録されたVPI(VCI)値を持っていれば、追加された(8個目の)LBセルが返送される。

付録1 OAMセルのエラー検出符号の例

(この付録は、本標準にとって必要不可欠な部分ではない。)

この付録はRDIセルとLBセルそれぞれに対して計算された10ビットCRCエラー検出フィールド(EDC)の2つの例を示している。

例1: RDIセル

OAMセル種別が“0001”、機能種別が“0001”、次の45オクテットは全て6AHにコーディングされる。予約フィールドは6ビットの“0”から成る。このセルのCRC-10の計算値はAFH(“0010101111”)となる。以下に48オクテットの情報フィールドを示す。

```
11 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A
6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A
6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A
6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 00 AF
```

例2: LBセル

OAMセル種別が“0001”、機能種別が“0001”、LBセルが“00000001”、コリレーションタグがAAH、ループバックIDが全て“1”で、ソースIDが6AH。このセルのCRC10の計算値は16進で2ACH(“10 1010 1100”)となる。以下に48オクテットの情報フィールドを示す。

```
18 01 AA AA AA AA FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 6A 6A
6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A
6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 6A 02 AC
```

付録2 性能マネジメントセルに適用可能な挿入プロセス

(この付録は、本標準にとって必要不可欠な部分ではない。)

この付録では、エンド・エンドまたはセグメント性能マネジメントセルに適用可能な挿入プロセスを示す。

2.1 FPMセルに適用できるプロセス

FPMセルは以下に示すプロセスの1つを使用して挿入することができる。

2.1.1 強制挿入

このプロセスはe-t-e_FPMセルに適用可能であり、seg_FPMセルに対しても適用できる。

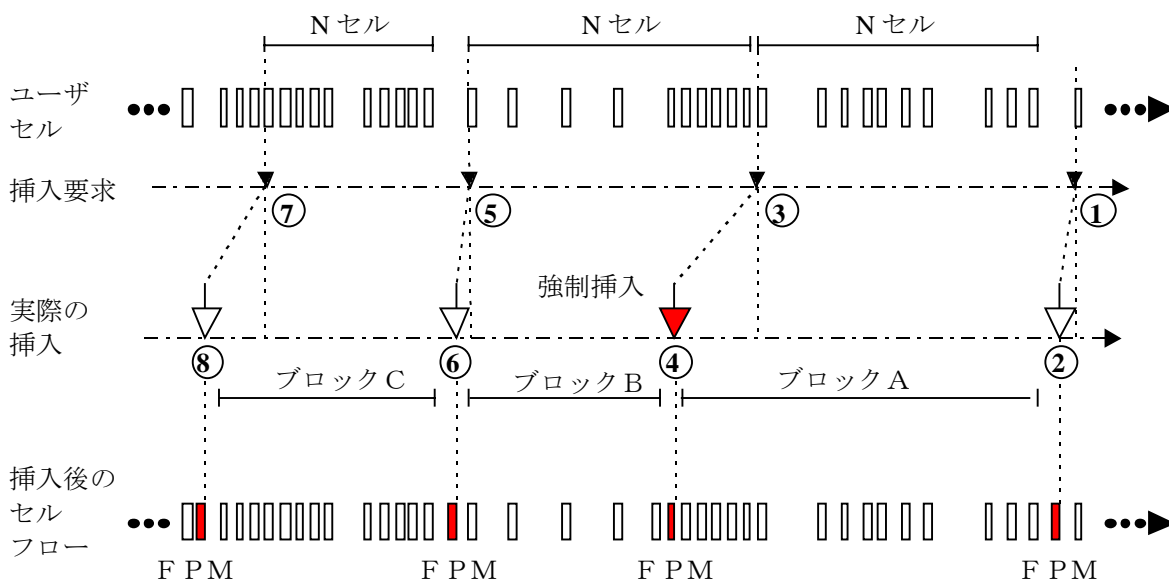
付録図2-1/JT-I 610は、“強制挿入”プロセスにおけるN個のユーザーセル毎の挿入要求とFPMセルの実際の挿入の関係を示す。この図では事象N° 1, 3, 5および7は挿入要求が発生した時刻を示し、事象N° 2, 4, 6および8はそれぞれの挿入要求に対応して実際にFPMセルが挿入される時刻を表している。

事象N° 2と6は、“通常”挿入、すなわち、挿入要求直後の最初の空きセル位置への挿入を示している。

事象N° 4は、“強制”挿入、すなわち、 $N + N/2$ 個のユーザーセルを受信した直後の最初のセル位置への挿入を示す。この場合、ユーザーセルに対して付加遅延が加わる可能性がある。

事象N° 8は、“遅延”挿入、すなわち、 $N + x$ 個のユーザーセルを受信した直後の最初の空きセル位置への挿入を示している。(ただし、 $x < N/2$)

結果として、ブロック長はブロックAが $(N + N/2)$ セル、ブロックBが $(N - N/2)$ セル、およびブロックCが $(N + x)$ セルとなる。ブロック長は、 $[N/2, 3N/2]$ セルの範囲で変化し、平均ブロック長は、ほぼNセルとなる。



付録図2-1/JT-I 610 e-t-e_FPMセルまたはseg_FPMセルの
(ITU-T I.610) 強制挿入

2.1.2 非強制挿入

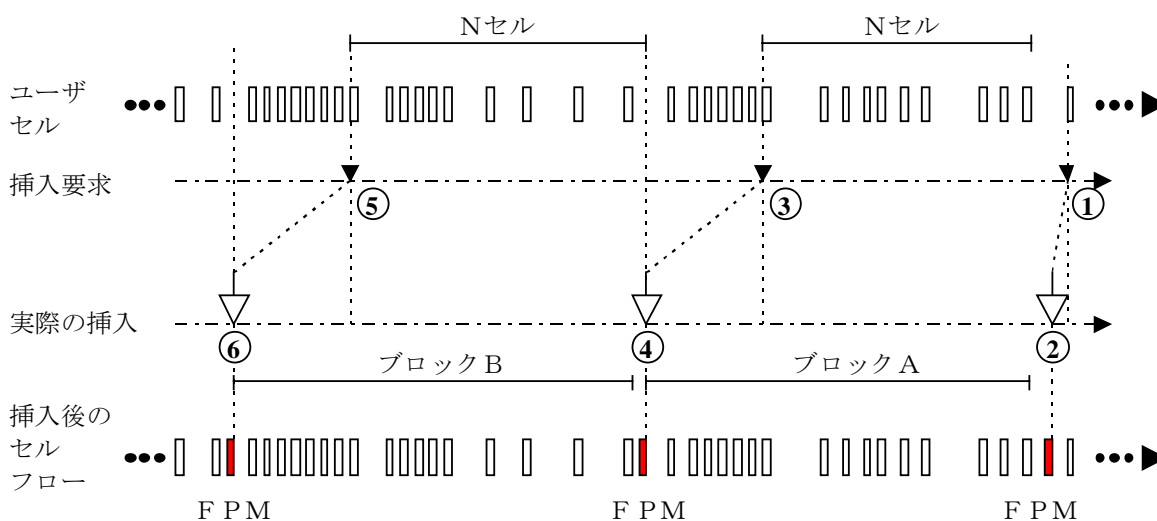
このプロセスは `seg_FPM`セルにのみ適用可能である。

付録図 2-2/JT-I 610 は、挿入要求と `seg_FPM`セルの実際の挿入の関係が“非強制挿入”プロセスの場合を示す。最後の `seg_FPM`セルセルが転送されてから、N個のユーザセルを受信した後、挿入要求が発生する。この図では事象N° 1, 3および5は挿入要求が発生した時刻を示し、事象N° 2, 4および6がそれに対応する、実際に挿入される時刻を表している。

事象N° 2は“通常”挿入、すなわち最初の空きセル位置の挿入要求に対応している。

事象N° 4と6は、“遅延”挿入に対応し、挿入は、挿入要求の後の最初の空きセル位置で実行される。

結果として、ブロックサイズは原則として制限されず、平均ブロック長はNセル、またはそれ以上となる。



付録図 2-2/JT-I 610 `seg_FPM`セルの非強制挿入
(ITU-T I.610)

2.2 BRセルに適用可能なプロセス

BRセルは以下に示すプロセスの1つを使用して挿入することができる。

2.2.1 強制挿入

本プロセスは、`seg_BR`セルまたは`ete_BR`セルに対して利用される。

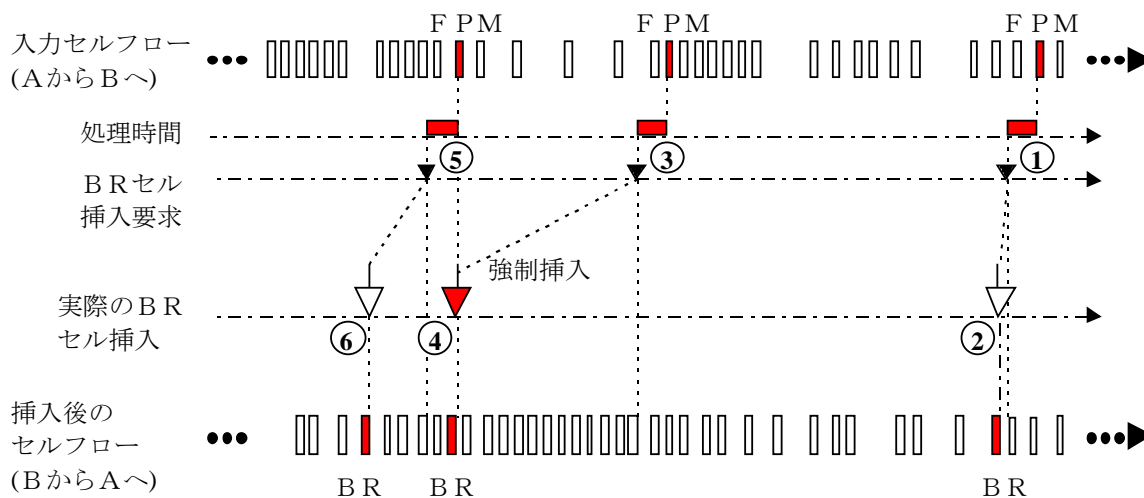
付録図 2-3/JT-I 610 は、FPMセルの到着時刻と実際に逆方向に挿入されるBRセルの関係を示す。FPMセルが正しく受信されてコンテンツが処理された後にBRセルの挿入が要求される。この図では事象N° 1, 3, および5はBRセル挿入要求が発生した時刻を示し、事象N° 2, 4, および6は、それぞれの挿入要求に対応して実際にBRセルが挿入される時刻を表している。

事象N° 2は、“通常”挿入、すなわち挿入要求直後の、最初の空きセル位置への挿入を示している。

事象N° 6は、“遅延”挿入を示している。強制挿入は事象N° 4により示されている。

この強制方法では、最大で2個のBRセルが連続して挿入される場合があることに注意すべきである。また、BRセルの強制挿入がVPC/VCCの同一方向のFPMセルの強制挿入と一致する場合が考えられる。本付録においては2つの強制挿入の優先順位については考慮していないが、この問題はATM装置レベルに

において解決する必要がある。



付録図2-3 / JT-I 610 e-t-e_BRセルまたはseg_BRセルの挿入方法
(ITU-T I.610)

2.2.2 非強制的挿入

今後の検討課題とする。

付録3 故障位置特定のためのセグメントLBセルの使用

(この付録は、本標準にとって必要不可欠な部分ではない。)

本付録では、ATMレイヤにおける故障を特定するために、seg_LBセルを使用する方法に関して述べる。伝送レイヤにおいて起こる故障は、物理レイヤのOAM手順によりその位置が特定化されるよう意図されているが、その場合にも本付録の方式の適用が可能である。

3.1 ATMレイヤで観測される故障タイプの記述

本付録では、以下の3つの主要な故障カテゴリーを考える：

- (A) LOC
- (B) 誤ルーティング
- (C) 意図されない接続枝

故障カテゴリー (B) と (C) は、VPC/VCCの双方向に影響すると考えられる。片方向のVPC/VCCの場合、逆方向ではOAMセル (特に“返送” seg_LBセル) のみが運ばれる。

故障がないときには“正常”セルフローは正しいVPI/VCI変換によってAからBに転送されるような場合、上述の故障カテゴリーはそれぞれ以下のケースに対応する。(付録図3-1/JT-I610を参照)

故障タイプ (A)

“正常”セルフローが遮断されている。AではユーザセルまたはCCセル (CCセルが起動されている場合) が存在しているが、BでユーザセルおよびCCセルの不在が確認される。

故障タイプ (B)

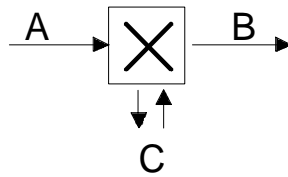
“正常”セルフローが誤ルーティングされる。セルはAから (Bではなく) Cに転送される。

故障タイプ (C1)

“正常”セルフローがAからBへ転送されるが、“正常”セルフローのいくつかまたは、全てのセルが複写されて、Cへ誤転送される。

故障タイプ (C2)

誤挿入セルが“正常”フローへ付加され、混在セルフローがBで発生する (つまり、“正常”フローとCからBへのフローの混在)



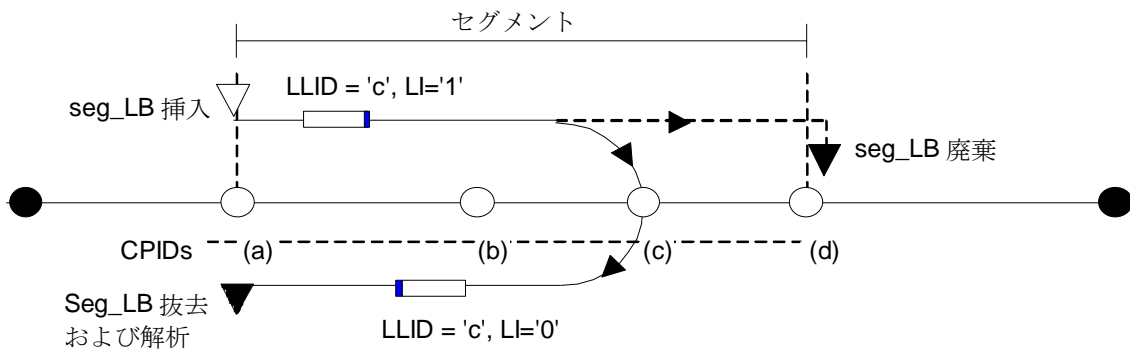
注：詳細な故障タイプは、ネットワークエレメント（NE）構成、および特有の条件に依存する（例えば、変換とルーティングテーブルの破損による片方向の誤ルーティング）。これらのケースの欠陥特定のためには、更なる解析が必要である。

付録図 3-1 / JT-I 610 ATMレイヤにおける故障タイプ
(ITU-T I.610)

3.2 セグメントループバックセルに適用可能なループバック方式

3.2.1 シングルループバック方式の基本原則

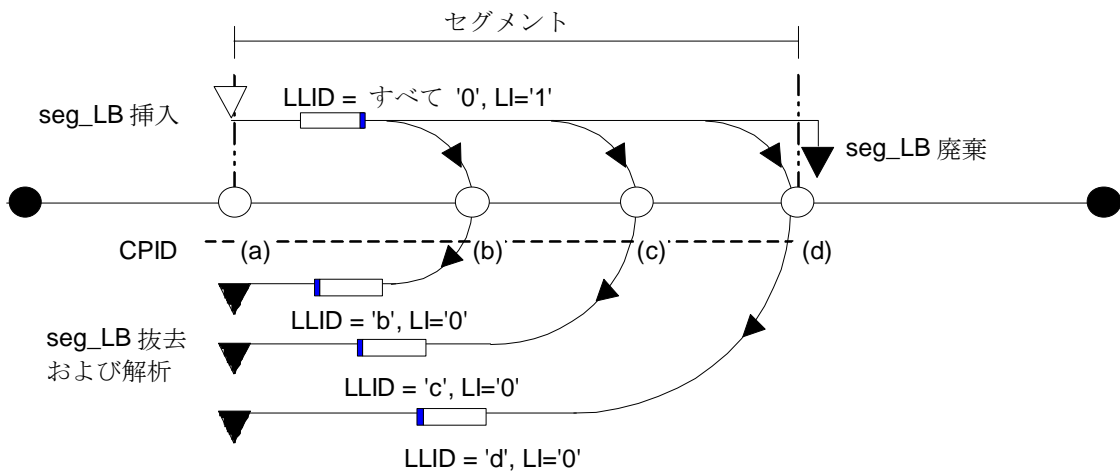
付録図 3-2 / JT-I 610 に示されるように、seg_LBセルはセグメント（特にセグメントエンドポイント）内の任意の送信点より送出され、LLID値がCPID値と一致する1つのCPでループバックされる。送信点とループバックポイントの間に故障が存在しない場合、送出された各seg_LBセルに対して1個のseg_LBセルが返送される。3.3.1.1節に示されているように、段階的にLLID値を変化させて“返送”seg_LBセルを監視することにより、タイプ（A）またはタイプ（B）の故障位置を特定することが可能である。



付録図 3-2 / JT-I 610 シングルループバック方式の基本原則
(ITU-T I.610)

3.2.2 マルチループバック方式の基本原則

全て“0”のLLID値を有する1つのseg_LBセルがセグメントエンドポイントより送出され、セグメント内の全てのCPでループバックされる（この場合のLLID値は“共通アドレス”である）。送出された各seg_LBセルに対しては、seg_LBセル送信点と故障箇所との間のセグメント部分に存在する各CPにおいて、1個のseg_LBセルが返送される（付録図 3-3 / JT-I 610 を参照）。3.3.1.2節に示されているように、複数の“返送”seg_LBセルのLLID値を監視することによって、タイプ（A）、（B）、（C1）、（C2）の故障位置を特定することが可能となる。



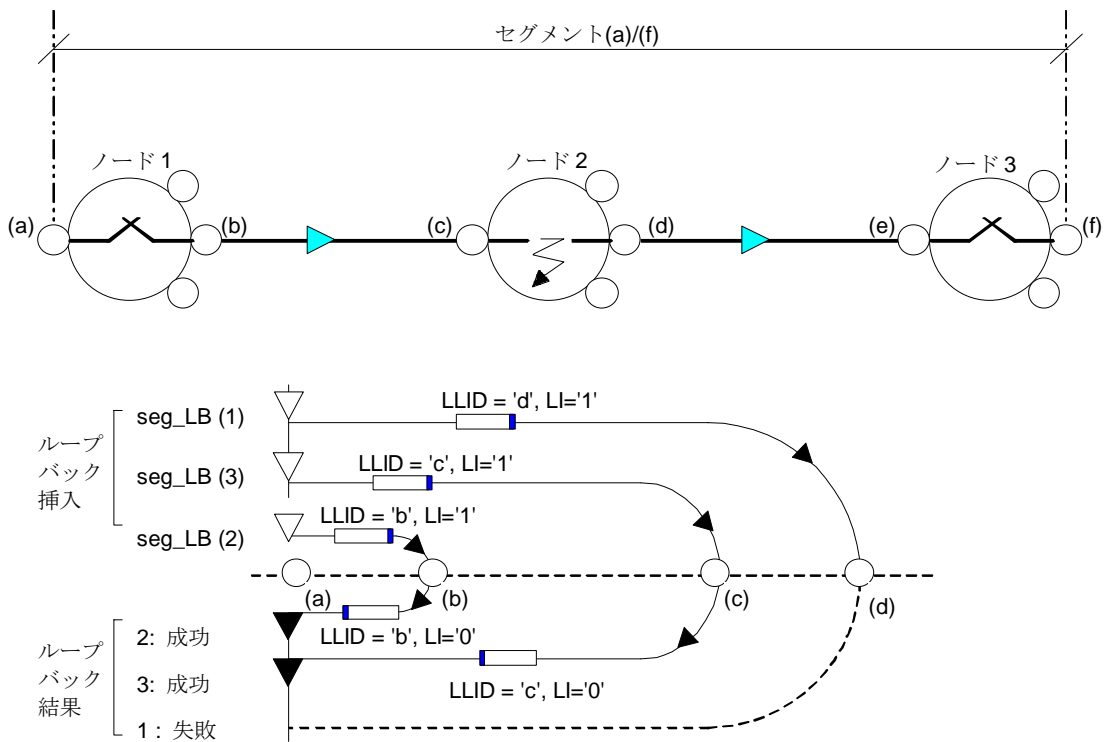
付録図 3-3 / JT-I 610 マルチループバック方式の基本原則
(ITU-T I.610)

3.3 VP/VCLレイヤの故障特定のためのセグメントループバックセル使用例

3.3.1 ポイント・ポイントVPC/VCCの場合

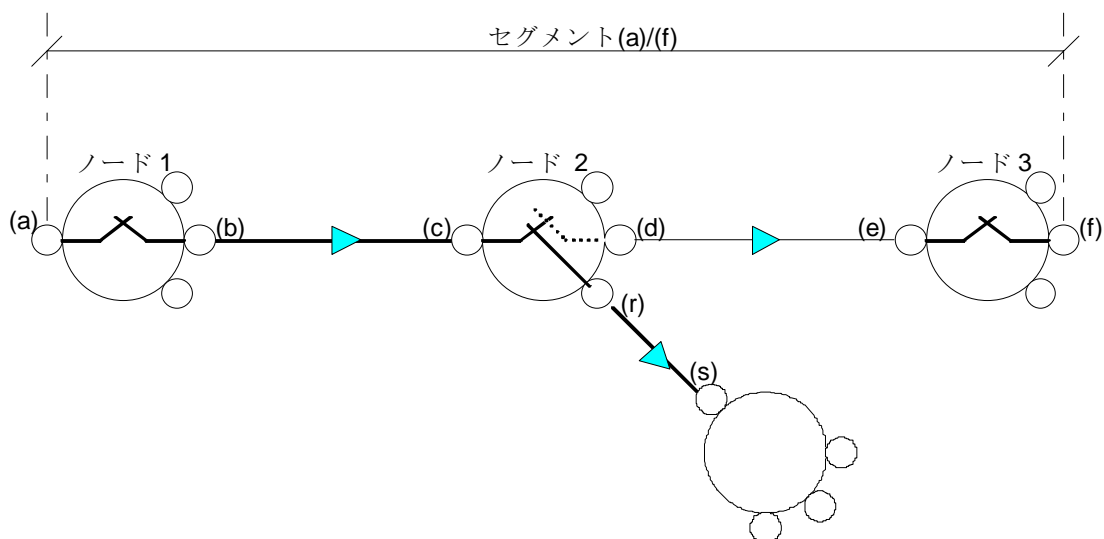
3.3.1.1 シングルループバック方式の使用

ノード2においてタイプ(A)の故障が発生している場合、シングルループバック方式を使ってその故障位置の特定を行なうには、付録図3-4/JT-I 610に示されている例では最低2つ(または3つ)のseg_LBセルの送出が必要である。3回目のループバック試験により得られた結果によって、実際の故障は、CPID(c)と(d)の間、すなわちノード2内で発生していることがわかる。



付録図 3-4 / JT-I 610 故障タイプ(A)に対するシングルループバック方式の使用例
(ITU-T I.610)

ノード2においてタイプ(B)の故障が発生している場合(付録図3-5/JT-I 610を参照)においても、前述の場合と全く同じ方法を使用して、シングルループバック方式による故障位置の特定を行なうことができる。しかし、得られる結果が故障タイプが(A)と(B)では同一であるため、故障タイプ(A)と(B)の区別は、ノード2の実装に特化した非標準のOAM方式を使用しなくてはならない。



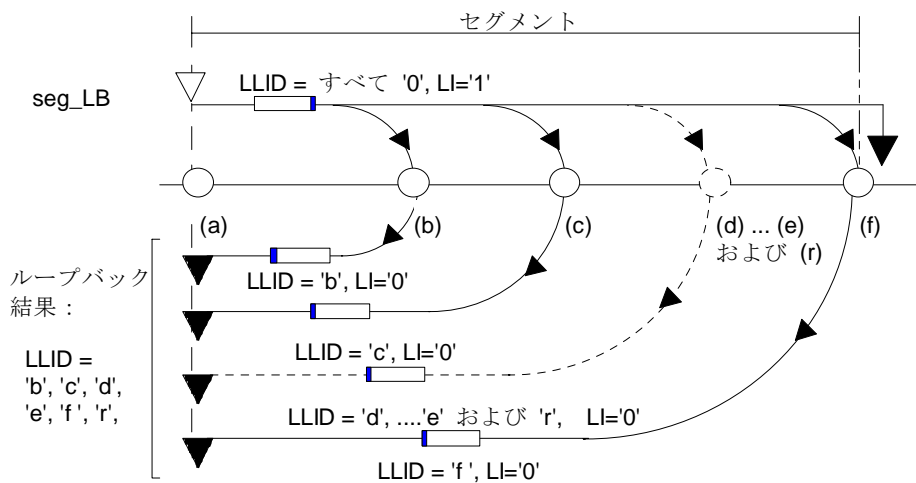
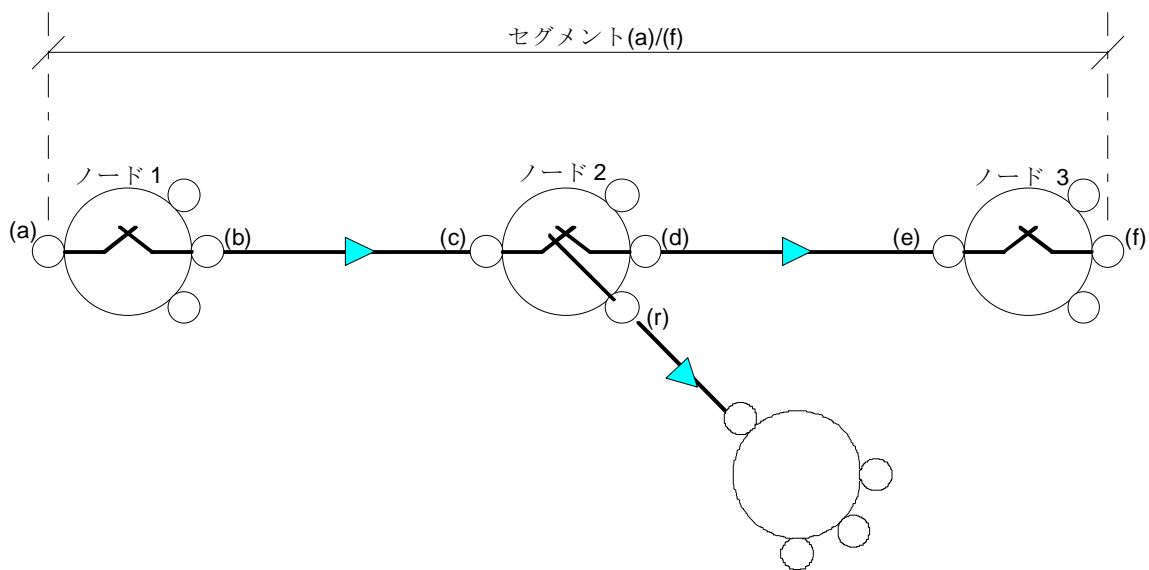
付録図3-5/JT-I 610 故障タイプ(B)に対するシングルループバック方式の使用例
(ITU-T I.610)

シングルループバック方式ではタイプ(C1)とタイプ(C2)の故障位置を特定できないことに注意すべきである。

3.3.1.2 マルチループバック方式の使用

本節においては示されていないが、タイプ(A)とタイプ(B)の故障位置を特定するためにマルチループバック方式が使用されることに注意すべきである。

ノード2においてタイプ(C1)の故障が発生している場合、マルチループバック方式を使用して故障位置を特定するには、1個のseg_LBセルを送出する必要がある。付録図3-6/JT-I 610に例を示す。1個のseg_LBセルを送出した結果、7個の“返送”seg_LBセルが得られる。これらの“返送”seg_LBセルのLLID値を解析することで、故障はCPID(c)と(d)の間、つまりノード2内で発生していること、また、予期していない分岐がCPID(c)と(r)の間に存在することがわかる。

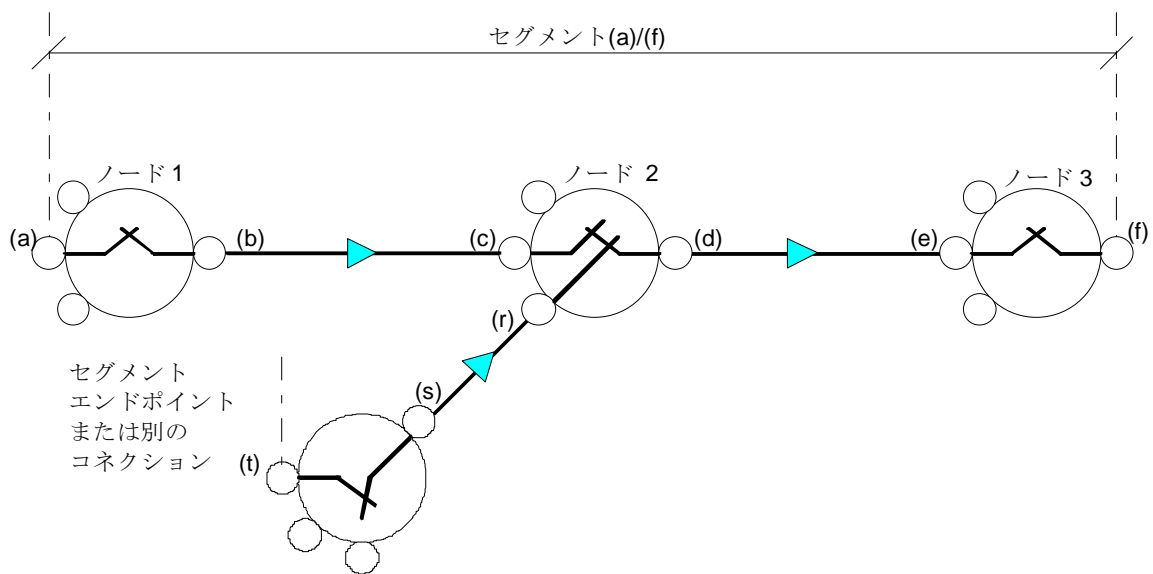


注：この例では、セグメント内外の全てのCPに対してLLIDオプションが使用されていると仮定している。

付録図3-6 / JT-I 610 故障タイプ (C1) に対するマルチループバック方式の
(ITU-T I.610) 使用例

ノード2においてタイプ(C2)の故障が発生している場合(付録図3-7 / JT-I 610を参照)も、前述の方法を使用して、マルチループバック方式による故障位置の特定を行なうことができる。LLID=全て“0”のseg_LBセルを、CPID (a)の代わりに、CPID (f)より送出する。故障は双方向に影響すると推測されるため、(f)から(a)方向での故障は、故障タイプ(C1)となる。

両方のセグメントエンドポイントからマルチループバック処理を開始することにより、2つのセグメントエンドポイント間の接続性の完全なチェックが行なえることに注意すべきである。



注：この例では、セグメント内外の全てのCPに対してLLIDオプションが使用されていると仮定している。

付録図3-7 / JT-I 610 故障タイプ(C2)に対するマルチループバック方式の
(ITU-T I.610) 使用例

3.3.2 ポイント・マルチポイントVPC/VCCの場合

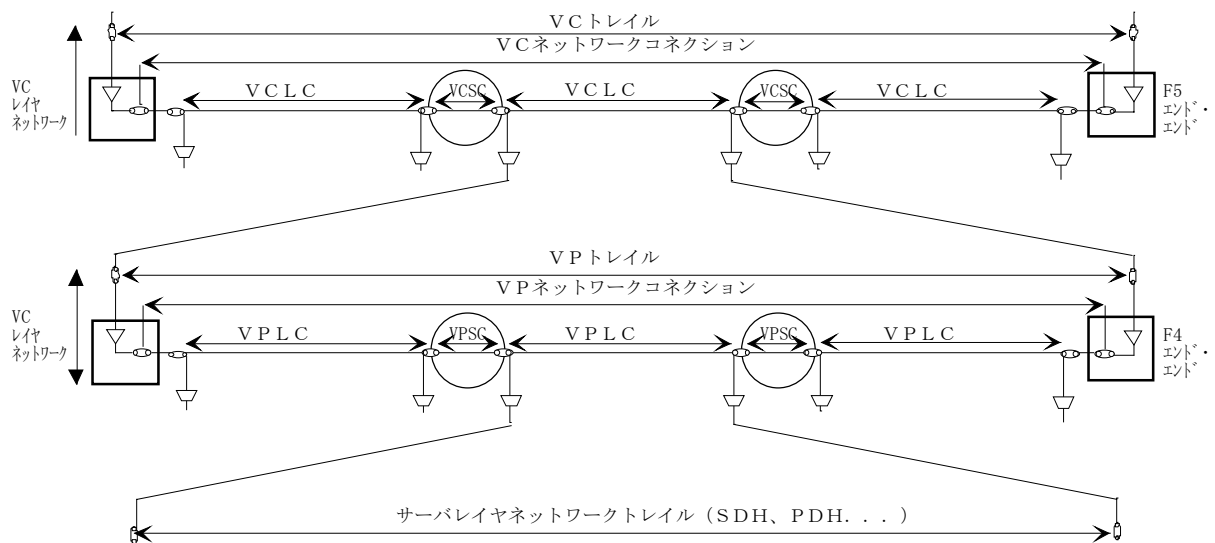
今後の検討課題とする。

付録4 OAM階層化レベルおよびそれらとITU-T勧告G. 805の機能モデルとの関係

(この付録は、本標準にとって必要不可欠な部分ではない。)

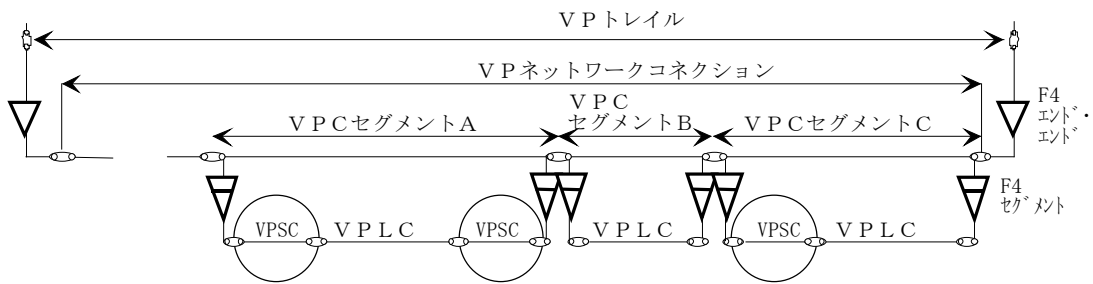
機能モデル (ITU-T勧告 I. 326) において、トランスポートレイヤおよびOAMレイヤのマネジメント処理は、トランスポート機能とよばれる部分に配置される (6.2.2 節を参照)。トランスポート機能の配置は付録図4-1/JT-I 610に示される。付録図4-1/JT-I 610は図4-3/JT-I 610を拡張したものである。

付録図4-1/JT-I. 610にITU-T勧告 I. 326のトランスポート機能へのエンド・エンドOAM割り当てを示す。また、トランスポート機能へのセグメントOAM割り当てを、図5-1/JT-I 610を拡張した付録図4-2/JT-I 610に示す。あるCPがセグメントエンドポイントとして設定されると、セグメントアダプテーション機能とセグメントトレイル終端機能がその接続に含まれる。セグメントトレイル終端機能はセグメントOAMフローの生成および終端を行なう。



- | | | | |
|---|-------------------------------------|------|--|
| ▽ | トレイル終端機能 (ITU-T勧告G. 805/I. 326参照) | VCLC | バーチャルチャネルリンクコネクション (ITU-T勧告G. 805/I. 326参照) |
| ◻ | アダプテーション機能 (ITU-T勧告G. 805/I. 326参照) | VCSC | バーチャルチャネルサブネットワークコネクション (ITU-T勧告G. 805/I. 326参照) |
| ◐ | コネクションポイント (ITU-T勧告G. 805/I. 326参照) | VPLC | バーチャルパスリンクコネクション (ITU-T勧告G. 805/I. 326参照) |
| | | VPSC | バーチャルパスサブネットワークコネクション (ITU-T勧告G. 805/I. 326参照) |

付録図4-1/JT-I 610 F5、F4 OAM階層化レベル、およびそれらとITU-T勧告 I. 326 ATMトランスポート機能との関係 (ITU-T I. 610)



- | | |
|-------------------------------------|---|
| ▽ トレイル終端機能 (ITU-T勧告G.805/I.326参照) | VCLC バーチャルチャネルリンクコネクション (ITU-T勧告G.805/I.326参照) |
| ▽ アダプテーション機能 (ITU-T勧告G.805/I.326参照) | VCSC バーチャルチャネルサブネットワークコネクション (ITU-T勧告G.805/I.326参照) |
| ◉ コネクションポイント (ITU-T勧告G.805/I.326参照) | VPLC バーチャルパスリンクコネクション (ITU-T勧告G.805/I.326参照) |
| | VPSC バーチャルパスサブネットワークコネクション (ITU-T勧告G.805/I.326参照) |

付録図4-2 / JT-I 610 VPCセグメントの配置例、およびそれらとITU-T勧告 (ITU-T I.610) I.326 ATMトランスポート機能との関係

付録5 セグメントCCセルにおけるIDの使用

(この付録は、本標準にとって必要不可欠な部分ではない。)

本付録は、seg_CCセルにおけるソースIDの可能な使用法についての情報を示す。ATMレイヤの接続性の検出など、実際の応用例を示すことで本機能の有用性を実証する。

5.1 基本的概念

ATMレイヤでの誤設定により、セル流の第三者への誤送信または複数の送信点からの予定外のセルマージが発生した場合には、オペレータがこれらの障害を迅速に検出できることが重要である。

オペレータはコネクション設定の時点にある限定された特殊なアウトオブサービス試験を実行して接続性確認を行なうことができる。顧客に対してコネクション接続を行なう前の接続保証用には、特にLBセルを使用することができる。しかし、それ以降は、オペレータは接続障害を検出するためにインサービスのツールに頼る必要がある。インサービスでの接続性故障の検出が不可能であると、オペレータは顧客から故障通知を受けることとなるが、これは望ましくない。

本標準では、ITU-T勧告I.356に従って、セル転送性能のインサービス評価用のFPMセルとBRセルを定義する。この方法は、例えば物理レイヤの擾乱による障害もしくは輻輳によるセル損失を検出するには適しているが、ATMレイヤの接続障害検出には最適化されていない。実際のところ、PMツールでは、例えばある種の誤ルーティング、例えばセルフローの第三者への誤送信などの検出は行えない。

PMの代わりにCCセルを使用することができる。しかし、通常のCCセルのペイロード情報で運ばれる情報はなく、誤接続の検出を行なうことはほとんどの場合不可能である。そこで、CCセルにIDを付与して効果的なパストレースを行い、インサービスでの強力な接続障害検出手段とすることが提案されている。IDの使用により関連するセグメント送信点が明確に示される。

5.2 障害条件

例えば、予期しないIDを有するCCセルがセグメントエンドポイントに到着した時に備えて、LOC障害に加えて新たな障害が定義される。その新たな障害は、トレイスID不一致条件を同定するものであるが、障害宣言を行なう前に障害状態の持続性をチェックする適切なアルゴリズムが必要となる。障害解除を行なう際にも同様に持続性のチェックが必要となる。

5.3 CCIDの送信側/受信側機能

現状、CC機能の送信側機能と受信側機能は一对の機能として扱われる。つまり、セグメントCCを起動すると、セグメントの受信側で自動的にCC機能が起動される。しかし、ID付きCCに対しては送信側機能と受信側機能を別々に扱う方法が提案されている。つまり、送信側セグメントでID付きCCを起動しても、セグメントの受信側で入力CCセル処理を行うとは限らない。これは以下の理由による。接続障害を検出するには、例えば‘違反’セル流が誤って他のセル流にマージされた場合、ID付きCCは、その‘違反’セル流内に存在している必要がある。つまり、障害の影響を受ける可能性のあるコネクションに関する事前の情報はないので、ID付きCCは(全てではないが)大多数のコネクションに対して起動されていなくてはならない。しかし、受信側処理は‘重要な’コネクション、つまりオペレータが接続障害時に自動検出を期待するコネクションのみに必要となる。従って、ここで述べた拡張されたCCについては、送/受機能の分離を可能にしておくべきである。

5.4 SES_{ATM}評価

CC起動においては、ID付きCC(オプション2に基づく)をSES_{ATM}イベントのインサービス評価

用の付加的な入力として使用可能である。

5.5 後方互換性

現状のCCセルは、機能特定フィールドのコーディングが未定義であるため、後方互換性に関する問題はない。

5.6 スループスモニタリングのためのコネクション識別

現状、ID付きCCセルを有するコネクションにおいては、例えばスループスモニタリングのために、オペレータドメイン内でコネクションの入／出力ポイントを迅速に識別可能な方法が存在する。

第4版 作成協力者（2000年9月6日）

第二部門委員会

委員長	岡田 忠信	日本電信電話（株）
副委員長	竹之内 雅生	KDD（株）
副委員長	見持 博之	（株）日立製作所
委員	山越 豊彦	東京通信ネットワーク（株）
委員	貝山 明	NTT移動通信網（株）
委員	森 文男	（株）エヌ・ティ・ティ・データ
委員	萩原 啓司	住友電気工業（株）
委員	柳田 達哉	ノーテル ネットワークス（株）
委員	稲見 任	富士通（株）
委員	田中 信吾	（財）電気通信端末機器審査協会
委員	青柳 慎一	WG2-1委員長・日本電信電話（株）
委員	加藤 周平	WG2-1副委員長・沖電気工業（株）
委員	飛田 康夫	WG2-1副委員長・三菱電機（株）
委員	小林 敏晴	WG2-2委員長・KDD（株）
委員	保村 英幸	WG2-2副委員長・西日本電信電話（株）
委員	河合 淳夫	WG2-3委員長・（株）日立製作所
委員	杉山 秀紀	WG2-3副委員長・日本アイ・ビー・エム（株）
委員	富久田 孝雄	WG2-3副委員長・日本電気（株）
委員	渡部 信幸	WG2-4委員長・日本電信電話（株）
委員	松田 雅之	WG2-4副委員長・KDD（株）
委員	竹内 宏則	WG2-4副委員長・松下通信工業（株）
委員	三宅 功	WG2-5委員長・日本電信電話（株）
委員	加藤 聰彦	WG2-5副委員長・KDD（株）
委員	田代 隆夫	WG2-5副委員長・沖電気工業（株）
委員	前田 洋一	WG2-B-ISDN委員長・日本電信電話（株）

（注） WG2-xx : 第二部門委員会 第xx（xx特別）専門委員会

第二部門委員会 第五専門委員会

委員長	三宅 功	日本電信電話（株）
副委員長	加藤 聰彦	KDD（株）
副委員長	田代 隆夫	沖電気工業（株）
委員	池田 拓郎	宇宙通信（株）
委員	岡部 篤人	KDD（株）
委員	赤鹿 勝寛	第二電電（株）
委員	原 攻介	東京通信ネットワーク（株）
委員	栗林 洋志	日本テレコム（株）
特別専門委員	石井 比呂志	SWG2リーダ・日本電信電話（株）
委員	森田 直孝	日本電信電話（株）
委員	内川 亘	大阪メディアポート（株）
委員	鈴木 政好	安藤電気（株）
委員	松本 尚	アンリツ（株）
委員	宮下 慎一	大倉電気（株）
特別専門委員	松沼 敬二	SWG1リーダ・沖電気工業（株）
委員	塚本 隆博	キャノン（株）
委員	勝海 繁範	住友電気工業（株）
委員	古木 靖二	（株）大興電機製作所
委員	野上 和男	（株）東芝
委員	森住 哲也	東洋通信機（株）
委員	寺内 進	日本アイ・ビー・エム（株）
委員	永野 宏	日本電気（株）
委員	小熊 弘	日本無線（株）
委員	中島 己範	日本ユニシス（株）
委員	外山 貴章	（株）日立製作所
委員	細田 雅明	富士通（株）
特別専門委員	宗宮 利夫	SWG3リーダ・富士通（株）
委員	鈴木 弘喜	松下通信工業（株）
委員	川口 さち子	松下電器産業（株）
委員	矢野 雅嗣	三菱電機（株）
委員	藤井 孝則	（株）リコー
委員	今井 雅史	中部電力（株）
委員	田澤 俊二	（財）電気通信端末機器審査協会
委員	藤川 五郎	東京電力（株）
委員	濱井 龍明	（株）京セラDDI未来通信研究所
事務局	内田 真一	TTC第2技術部

J T - I 6 1 0 検討グループ (SWG 2)

リーダー*1	石井 比呂志	日本電信電話 (株)
特別専門委員	濱口 新吾	KDD (株)
委員	松本 尚	アンリツ (株)
特別専門委員	大久保 建	沖電気工業 (株)
委員	塚本 隆博	キヤノン (株)
特別専門委員	鈴木 享	(株) 大興電機製作所
特別専門委員	池田 克彦	(株) 東芝
特別専門委員	深野 真輝	日本電気 (株)
特別専門委員	藤田 利彦	(株) 日立製作所
特別専門委員	高橋 正美	(株) 日立製作所
特別専門委員	滝澤 雄二	富士通 (株)
特別専門委員	平野 幸男	三菱電機 (株)
委員	藤井 孝則	(株) リコー

* 1 : 特別専門委員