

TTC標準
Standard

JT-G7703

自動切り替え光ネットワークの
アーキテクチャ

Architecture for the automatically switched optical
network

第1版

2026年2月19日制定

一般社団法人
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE



本書は、一般社団法人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一般社団法人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。

目次

<参考>	6
1. 適用範囲	8
2. 参考文献	8
3. 定義	8
3.1 他で定義される用語	8
3.2 本標準で定義される用語	9
4. 略語・頭字語	11
5. 表記規則	11
6. 概要	12
6.1 制御コンポーネントの概要	14
6.2 コールおよび接続制御	15
6.2.1 コール制御	15
6.2.2 コール許可制御	15
6.2.3 接続制御	15
6.2.4 接続許可制御	15
6.2.5 コール状態と接続状態の関係	15
6.3 制御ドメイン、トランスポートリソース、および他の MC システム間の相互作用	15
6.3.1 他の MC システムトランスポート間の相互作用	15
6.3.2 ASON 制御ドメイントランスポート間の相互作用	15
6.3.3 その他の MC システム-ASON 制御ドメイン間の相互作用	16
6.3.4 リソース管理	17
6.4 ユーザーアーキテクチャ	17
7. トランスポートリソースとその表現	18
7.1 トランスポート機能のアーキテクチャ	18
7.2 ドメイン	18
7.2.1 制御ドメインと制御コンポーネントの関係	19
7.2.2 制御ドメイン、インタフェース、および基準点の関係	19
7.3 接続管理のためのトランスポートリソースにおけるコントロールビュー	20
7.4 仮想化	20
7.5 マルチレイヤの側面	20
7.5.1 SNP リンク接続としての表現	20
7.5.2 SNPP リンクとサブネットワークのセットとしての表現	20
7.5.3 マルチレイヤルーティングトポロジ	20
7.6 インターレイヤクライアントのサポート	20
7.6.1 ASON ネットワークにおける NCC から NCC へのコール	21
7.6.2 ネームスペースの相互作用	21
7.7 同一レイヤのコールでサポートされるコール	21
7.8 マップされたサーバ間の関係性	21
8. 制御コンポーネント	22
8.1 記法	22
8.2 ポリシーとフェデレーション	22
8.2.1 ASON ネットワークにおけるポリシー	22

8.2.2	ASON ネットワークにおけるフェデレーション	22
8.3	アーキテクチャコンポーネント	23
8.3.1	コールコントローラコンポーネント	23
8.3.2	接続コントローラ (CC) コンポーネント	26
8.3.3	ルーティングコントローラ (RC) コンポーネント	26
8.3.4	リンクリソースマネージャ (LRM)	26
8.3.5	ディスカバリエージェント (DA) およびリンク検出プロセス	32
8.3.6	ターミネーションアダプテーションパフォーマー (TAP)	33
8.3.7	ディレクトリサービス (DS)	34
8.3.8	通知コンポーネント	35
8.3.9	プロトコルコントローラ (PC) コンポーネント	35
9.	共通制御通信	35
9.1	制御通信ネットワーク	35
10.	共通制御コンポーネントの共通管理に関する側面	36
11.	識別子	36
11.1	トランスポートネットワーク内のリソース	36
11.2	トランスポートリソースのコントロールビュー	36
11.2.1	ルーティングおよび接続制御用のネームスペース	36
11.2.2	ネームスペースの再帰	36
11.3	制御コンポーネント	36
11.4	制御アーティファクト	36
11.5	基準点	36
11.5.1	UNI37	
11.5.2	I-NNI	37
11.5.3	E-NNI	37
12.	耐障害性	38
12.1	MC コンポーネントとトランスポートネットワークの相互作用の原則	38
12.2	プロトコルコントローラの通信の原則	38
13.	接続可用性の向上手法	38
13.1	保護	38
13.2	復元	38
13.2.1	障害に応じた再ルーティング	39
13.3	ネストされたルーティングドメイン	39
14.	トポロジおよびディスカバリ	39
付属資料 A	接続サービス	40
付録 I	レジリエンスの関係	42
I.1	ASON 制御ドメインと DCN の関係	42
I.1.1	UNI	42
I.1.2	NNI	43
I.2	ASON 制御ドメイン-トランスポートリソースの関係	43
I.2.1	トランスポートリソース情報-クエリ	44
I.2.2	トランスポートリソース情報-イベント駆動型	44
I.2.3	ASON 制御ドメインへのトランスポートネットワークの依存関係	44

I.3	制御ドメインと MC システムの関係	44
I.3.1	NMI	45
I.4	制御領域内の関係	45
I.4.1	ネットワークコールコントローラ	45
I.4.2	接続コントローラ	45
I.4.3	ルーティングコントローラ	45
I.4.4	リンクリソースマネージャ	46
I.4.5	プロトコルコントローラ	46
I.4.6	制御ドメイン内情報の一貫性	46
付録 II	階層化コール制御の例	47
付録 III	接続セットアップのためのコンポーネントの相互作用	48
III.1	階層ルーティング	48
III.2	ソースおよびステップバイステップルーティング	50
III.2.1	送信元ルーティング	51
III.2.2	ステップバイステップルーティング	52
III.2.3	ソースとステップバイステップルーティングの組み合わせ	53
III.3	接続保護	55
III.4	復元-ハード再ルーティング-ドメイン内-階層方式	56
III.5	復元-ソフト再ルーティング-ドメイン内-ソース方式	59
III.6	復元-可逆再ルーティング-ドメイン内-ソース方式	64
III.7	ルーティングクエリインタフェースを使用したソースルーティング	67

<参考>

1. 国際勧告等との関連

本標準は、ITU-T 勧告 G.7703(05/2021)、Amd.1(11/2022)、及び Amd.2(08/2024)に準拠したものである。

2. 上記国際勧告等に対する追加項目等

2.1 オプション選択項目

なし

2.2 ナショナルマター項目

なし

2.3 その他

なし

2.4 上記国際勧告等に対する変更事項

なし

2.5 参照した国際勧告との章立て構成の相違

なし

3. 改定の履歴

版数	発行日	改版内容
第1版	2026年2月19日	制定 (ITU-T 勧告 G.7703(05/2021), Amd.1(11/2022), Amd.2(08/2024) に準拠)

4. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権等の実施許諾に係る声明書」の提出状況は、TTC ホームページにて閲覧可能である。

5. その他

(1) 参照している勧告、標準等

TTC 標準 JT-G7701

ITU-T 勧告 G.800, G.805, G.7715, G.7718, M.3100, Y.1312

(2) 上記勧告等に対する追加項目

なし

6. 標準作成部門

伝送網・電磁環境専門委員会

JT-G7703／自動切り替え光ネットワークのアーキテクチャ

概要

TTC 標準 JT-G7703 は、接続型回線またはパケット転送ネットワークに適用可能な自動切り替え光ネットワーク (ASON) のリファレンスアーキテクチャ及び要件を記述する。本リファレンスアーキテクチャは、主要な機能コンポーネントとそれらの間の相互作用の観点から説明される。

本標準は、ASON とソフトウェア定義ネットワーク (SDN) アーキテクチャの両方に対する共通制御の側面を規定する TTC 標準 JT-G7701 に準拠する。本標準は、TTC 標準 JT-G7701 の共通条項を参照している。

1. 適用範囲

本標準は、自動切り替え光ネットワーク (ASON) のアーキテクチャと要件を規定する。ASON 制御コンポーネントは、[ITU-T G.800]で定義されているように、接続指向の回線交換 (CO-CS) または接続指向のパケット交換 (CO-PS) を提供する任意のレイヤネットワーク技術を制御するために使用することができる。

本標準は、接続の設定、維持、および解放の機能を提供するために、トランスポートネットワークリソースを操作する際に使用される制御コンポーネントのセットを記述する。コンポーネントの使用は、接続制御からの呼制御の分離、およびルーティングとシグナリングの分離を可能にする。

これらの制御コンポーネントは、[JT-G7701]で説明されている共通制御コンポーネントのセットに基づいており、実装可能なソフトウェアのインスタンスではなく抽象エンティティを表す。UML に似た表記規則は、ASON アーキテクチャのコンポーネントを記述するために使用される。

2. 参考文献

以下の ITU-T 勧告およびその他の参考文献には、本文書での参照を通じて、本標準の規定を構成する規定が含まれている。示された版は発行時点で有効である。すべての標準およびその他の参考文献は改定される可能性がある。したがって、本標準の利用者は、以下の標準およびその他の参考文献の最新版の適用の可能性を検討することが推奨される。現在有効な ITU-T 勧告のリストは定期的に発行される。本標準内の文書への参照は、独立した文書としての標準のステータスを与えるものではない。

- [ITU-T G.800] Recommendation ITU-T G.800 (2016), Unified functional architecture of transport networks.
- [ITU-T G.805] Recommendation ITU-T G.805 (2000), Generic functional architecture of transport networks.
- [JT-G7701] TTC 標準 JT-G7701 (第 1 版), 2025/05/22, 共通管理項目
- [ITU-T G.7715] Recommendation ITU T G.7715/Y.1706 (2007), Architecture and requirements for routing in the automatically switched optical networks.
- [ITU-T G.7718] Recommendation ITU-T G.7718/Y.1709 (2020), Framework for the management of management-control components and functions.
- [ITU-T M.3100] Recommendation ITU-T M.3100 (2005), Generic network information model.
- [ITU-T Y.1312] Recommendation ITU-T Y.1312 (2003), Layer 1

3. 定義

本標準では、他の場所で定義されている次の用語を使用している。

3.1 他で定義される用語

- 3.1.1 **アクセスグループ(access group):** [ITU-T G.805]
- 3.1.2 **アダプテーション(adaptation):** [ITU-T G.805]
- 3.1.3 **アドレス(address):** [JT-G7701]
- 3.1.4 **管理ドメイン(administrative domain):** [JT-G7701]
- 3.1.5 **自動切り替え光ネットワーク(ASON):** [JT-G7701]
- 3.1.6 **境界リソース識別子(boundary resource identifier)(BRI):** [JT-G7701]
- 3.1.7 **コール(call):** [JT-G7701]
- 3.1.8 **コール許可制御(call admission control):** [JT-G7701]
- 3.1.9 **コール制御(call control):** [JT-G7701]
- 3.1.10 **コールセグメント(call segment):** [JT-G7701]
- 3.1.11 **特性情報(characteristic information):** [ITU-T G.805]
- 3.1.12 **コンポーネント(component):** [JT-G7701]

- 3.1.13 構成(リソース)ラベル(configured (resource) label): [JT-G7701]
- 3.1.14 接続(connection): [ITU-T G.805]
- 3.1.15 接続点(connection point)(CP): [ITU-T G.805]
- 3.1.16 接続終端点(connection termination point)(CTP): [ITU-T M.3100]
- 3.1.17 コントロールドメイン(control domain): [JT-G7701]
- 3.1.18 ディスカバリエージェント(discovery agent)(DA): [JT-G7701]
- 3.1.19 レイヤネットワーク(layer network): [ITU-T G.805]
- 3.1.20 リンク(link): [ITU-T G.805]
- 3.1.21 リンク接続(link connection): [ITU-T G.805]
- 3.1.22 リンクリソースマネージャ(link resource manager)(LRM): [JT-G7701]
- 3.1.23 ポリシー(policy): [JT-G7701]
- 3.1.24 潜在的なサブネットワークポイント(potential SNPs): [JT-G7701]
- 3.1.25 プロトコルコントローラ(protocol controller)(PC): [JT-G7701]
- 3.1.26 ルート(route): [JT-G7701]
- 3.1.27 ルーティングエリア(routing area)(RA): [JT-G7701]
- 3.1.28 ルーティングドメイン(routing domain): [JT-G7701]
- 3.1.29 ルーティングレベル(routing level): [JT-G7701]
- 3.1.30 サービスレベルアグリーメント(service level agreement): [JT-G7701]
- 3.1.31 サブネットワーク(subnetwork): [ITU-T G.805]
- 3.1.32 サブネットワーク接続(subnetwork connection): [ITU-T G.805]
- 3.1.33 サブネットワークポイント(subnetwork point)(SNP): [JT-G7701]
- 3.1.34 サブネットワークポイントプール(subnetwork point pool)(SNPP): [JT-G7701]
- 3.1.35 サブネットワークポイントプールリンク(subnetwork point pool link) (SNPP リンク) : [JT-G7701]
- 3.1.36 トレイル(trail): [ITU-T G.805]
- 3.1.37 過度型 SNP リンク(transitional SNPP link): [JT-G7701]

3.2 本標準で定義される用語

本標準では以下用語を定義している。

- 3.2.1 **アサイン済みサブネットワークポイント(assigned SNP)**:潜在的な SNP のセットのうち、特定の接続に割り当てられている SNP。これは、関連付けられたラベルは設定されたラベルに対応することを示す。
- 3.2.2 **E-NNI**:異なるドメインに属する制御コンポーネント間の双方向インタフェース。
- 3.2.3 **ハード再ルーティング(hard rerouting)**:再ルーティングドメインのエッジにある宛先へ別の接続を作成しようとする、再ルーティングドメイン内における障害回復機能。これは既存の接続の障害に応じて実行され、再ルーティングされた接続は障害を含んでいた接続を置き換える。
- 3.2.4 **I-NNI**:信頼関係を持つ 1 つ以上のドメインに属する制御コンポーネント間の双方向インタフェース。
- 3.2.5 **インタフェース(interface)**:本標準では、インタフェースは自動切り替えトランスポートネットワーク(ASON) 制御コンポーネント間の論理的な関係を表し、これらのコンポーネント間の情報フローによって定義される。この関係により、制御コンポーネントを分散し、さまざまな機器への実装や様々なネットワークアーキテクチャをサポートできる。
- 3.2.6 **マルチホーム(multi-homed)**:アクセスグループコンテナをネットワークに接続する 2 つ以上のサブ

ネットワークポイントプール (SNPP) リンクが存在する場合、ユーザはマルチホームであると見なす。

- 3.2.7 ネーム(name):**名前または識別子は、送信元と宛先の両方に関して場所に依存しない文字列である。文字列が宛先の名前である場合、宛先が移動した場合においても変更されない。これは、送信元が宛先と通信しようとしているかどうかに関係なく有効である。
- 3.2.8 パーマネント接続(permanent connection):**外部の管理・制御 (MC) システムによって、自動切り替えトランスポートネットワーク (ASON) 制御ドメイン内で確立される接続の一種である。ASON 制御ドメイン内の MC コンポーネントは、パーマネント接続を作成、削除、または変更できない。
- 3.2.9 復旧(restoration) :**復旧は、接続を再ルーティングすることによってコール内の接続を置き換えるアクションである。
- 3.2.10 ソフトパーマネント接続(soft permanent connection)(SPC) :**エンドツーエンド接続を提供するための、ネットワークのエッジでのパーマネント接続と自動切り替えトランスポートネットワーク (ASON) 制御ドメイン内の切替接続の連結。
- 3.2.11 ソフト再ルーティング(soft rerouting):**管理目的で接続を再ルーティングする機能。再ルーティングされた接続が確立されるまで、元の接続はサービスを停止させない。
- 3.2.12 補助サービス(supplementary services):**トランスポートネットワーク内において、補助サービスは接続管理に加えて、エンドユーザに提供される一連のサービスと見なされる。
- 3.2.13 切り替え接続(switched connection) (SC) :**この種の接続は、自動切り替えトランスポートネットワーク (ASON) 制御ドメイン内の通信エンドポイントにて、シグナリングメッセージ形式のダイナミックプロトコルメッセージ交換を使用することでオンデマンドに確立される。これらのメッセージは、制御ドメイン内の UNI、I-NNI、または E-NNI を通過する。
- 3.2.14 接続終端点(termination connection point) (TCP) :**本標準の範囲では、終端接続点は、トレイル終端機能の出力またはトレイル終端のシンク機能への入力を表す。([ITU-T G.805]における TCP は 2 点間の結合を意味することに注意されたい。)
- 3.2.15 サードパーティシグナリング(third party signalling):**サードパーティシグナリングエンティティは、ユーザの代わりに動作し、ユーザと管理及び制御(MC) コンポーネントとの間で接続の監視を目的として情報を交換するものである。
- 3.2.16 E-NNI 境界リソース識別子(E-NNI boundary resource identifier) (BRI) :**E-NNI SNPP リンクには、ネットワークコールコントローラが E-NNI を指定するための識別子を割り当てることができる。これらの識別子はグローバルに一意である必要があり、自動切り替え光ネットワーク (ASON) に対して割り当てられる。SNPP リンクには複数の識別子を割り当てることができる。
- 3.2.17 UNI BRI:**UNI SNPP リンクには、発信側コールコントローラおよびネットワークコールコントローラが宛先を指定するための識別子を割り当てることができる。これらの識別子はグローバルに一意である必要があり、自動切り替え光ネットワーク (ASON) に対して割り当てられ、SNPP リンクと 1:n または n:1 の関係を持つ場合がある。
- 3.2.18 ユーザネットワークインタフェース(user-network interface) (UNI) :**サービス要求者とサービス提供者の制御コンポーネント間における双方向シグナリングインタフェース。

4. 略語・頭字語

本標準では、以下の略語と頭字語を使用する。

AGC	Access Group Container: アクセスグループコンテナ
ASON	Automatic Switched Optical Network: 自動切り替え光ネットワーク
BRI	Boundary Resource Identifier: 境界リソース識別子
CC	Connection Controller: 接続コントローラ
CCC	Calling Party: 発信側コールコントローラ
CI	Characteristics: 特性情報
CP	Connection Point: 接続ポイント
CTP	Connection Termination Point: 接続終端点
DA	Discovery Agent: ディスカバリエージェント
DCN	Data Communication Network: データ通信ネットワーク
E-NNI	External Network-Network Interface (reference point): 外部ネットワーク間のインタフェース (基準点)
FCAPS	Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security: 障害、構成、アカウンティング、パフォーマンス、セキュリティ
FP	Framing Procedure: フレーミング手順
GFP	Generic Framing Procedure: 汎用フレーミング手順
ID	Identifier: 識別子
I-NNI	Internal Network-Network Interface (reference point): 内部ネットワーク間インタフェース (参照点)
LRM	Link Resource Manager: リンクリソースマネージャ
MC	Management and Control: 管理および制御
MI	Management Information: 管理情報
MO	Managed Object: 管理対象のオブジェクト
NCC	Network Call Controller: ネットワークコールコントローラ
NMI	Network Management Interface: ネットワーク管理インタフェース
PC	Protocol Controller: プロトコルコントローラ
RC	Routing Controller: ルーティングコントローラ
SCN	Signalling Control Network: シグナリング制御ネットワーク
SNC	Subnetwork Connection: サブネットワーク接続
SNP	Subnetwork Point: サブネットワークポイント
SNPP	Subnetwork Point Pool: サブネットワークポイントプール
SPC	Soft Permanent Connection: ソフトパーマナント接続
SC	Switched Connection: 切り替え接続
SDN	Software-Defined Networking: ソフトウェア定義ネットワーク
TAP	Termination and Adaptation Performer: ターミネーションアダプテーションパフォーマー
TCP	Termination Connection Point: 接続終端点
UML	Unified Modelling Language: 統一モデリング言語
UNI	User-Network Interface (reference point): ユーザネットワークインタフェース (基準点)
VPN	Virtual Private Network: バーチャルプライベートネットワーク

5. 表記規則

本標準では、トランスポートリソースを記述する[ITU-T G.800]で定義されている図の表記規則を使用する。

本標準では、コントローラのコンポーネントを記述する[JT-G7701]で定義されている図の表記規則を使用

する。

6. 概要

自動切り替え光ネットワーク (ASON)の 管理および制御 (MC) コンポーネントの目的は、次のとおり。

- トランスポーレイヤネットワーク内の接続において、迅速かつ効率的な設定を容易にし、切り替え接続とソフトパーマネント接続の両方をサポートする。
- 以前に設定されたコールをサポートする接続を再設定または変更する。
- 復旧機能を実行する。

適切に設計された制御アーキテクチャは、サービスプロバイダーにネットワークの制御を提供しつつ、高速で信頼性の高いコールセットアップも提供する必要がある。制御アーキテクチャは、信頼性が高く、スケラブルで、効率的である必要がある。異なる技術、異なるビジネスニーズ、異なるベンダーによる異なる機能のディストリビューション(すなわち、コントロールコンポーネントの異なるパッケージング)をサポートするために、十分に汎用的である必要がある。

ASON 制御ドメインは、ルート決定やシグナリング機能を含む特定の機能を提供するさまざまなコンポーネントで構成される。制御コンポーネントは、これらの機能を組み合わせてパッケージ化する方法に関して制限を設けていない。これらのコンポーネント間の相互作用、およびコンポーネント間の通信に必要な情報フローは、インタフェースを介して実現される。

本標準は、図 6-1 のハイレベルビューに示すように、制御コンポーネント、制御コンポーネント間の相互作用、トランスポーリソース、およびその他の障害、構成、アカウント、パフォーマンス、セキュリティ (FCAPS) 機能を扱う。他の FCAPS 機能及びトランスポーレイヤネットワークは、他の ITU-T 標準で規定されており、本標準では範囲外となる。ただし、他の FCAPS 機能は、管理制御コンティニュームの一部である SDN および ASON MC システムと共に示される。

図 6-1 の ASON MC システムの各インスタンス内には MC コンポーネントがあり、その一部は[JT-G7701]で規定されているコンポーネントである。これらは黄色の三角形記号で表され、他の MC システムで使用可能である。ASON MC システムの各インスタンスは、その範囲内において、レイヤネットワークでの接続管理をサポートするトランスポーリソースのセットを持つ。管理機能は繰り返し実行され、管理機能インスタンスは他の管理機能インスタンスのセットを管理できる。これは、“MC コンポーネント及びシステムの構成”と“MC システムへのトランスポーリソースの割り当て”機能を示すネットワーク管理ロールにて示されている。1つ目の機能は ASON MC システムとそのコンポーネントをインスタンス化するために使用され、2つ目の機能はトランスポーリソースを ASON MC システムのスコープに割り当てるために使用される。

この図には示されていないデータ通信ネットワーク (DCN) は、シグナリングおよび管理情報 (MI) を伝送するための通信経路を提供する。DCN は、MC システムによって制御される別のトランスポーリソースセットである。DCN、他の MC システム、およびトランスポーリソースの詳細は、本標準の範囲外である。制御コンポーネントに関する機能は、本標準で規定され MC コンポーネントの管理については、[ITU-T G.7718]で規定される。

ASON の導入は、商用事業者のビジネス慣行やトランスポーネットワークの多次元に渡るヘテロジェナイティを背景に行われる。これらのビジネスおよび運用上の考慮事項は、例えば、商業的なビジネスの運用慣行を保護するための強力な抽象化障壁、管理および/またはポリシー上の考慮事項に従ってトランスポーネットワークをドメインに分割すること、および固有のトランスポーネットワークのヘテロジェナイティ (制御および管理を含む) のアーキテクチャ上のサポートの必要性につながる。 [ITU-T G.805]で規定される管理ドメインの定義やインターネットの管理領域(例：自律システム)に具体化されたドメインの概念は、異なる管理および/または管理上の責任、信頼関係、アドレッシングスキーム、インフラストラクチャ機能、サ

バイバリティ手法、制御機能の分散などを表現するために、アーキテクチャとして一般化されている。ドメインは、オペレータのポリシーによって確立され、上記の例のように、さまざまなメンバーシップ基準を持つ。

ASON は、1 つ以上のドメインにわたるエンドツーエンドのトランスポート接続の自動プロビジョニングを通じて、接続サービス (付属資料 A を参照) をサポートする。これには、サービスの観点と接続の観点が含まれる。

- サービス (コール) の観点は、関連するさまざまなビジネスの独立した性質を維持しながら、エンドツーエンドのサービスのプロビジョニングをサポートすることである。
- 接続の観点は、1 つ以上のドメインにまたがる (サービスをサポートする) 「パスレイヤ」接続を自動的にプロビジョニングすることである。

接続状態の情報(障害や信号品質など)は、トランスポートネットワークリソースによって検出され、制御コンポーネントに提供される。

ASON は、接続のセットアップ/解放および復旧をサポートするために、リンクステータス(例えば、ネイバー、利用可能な容量および障害)情報を転送(配布)する。

詳細な障害管理情報またはパフォーマンスのモニタリング情報は、トランスポートネットワーク内 (オーバーヘッドや OAM 経由) および DCN 経由で転送される。

ドメイン間およびドメイン内の相互接続は、基準点の観点から説明される。ドメインは運用者のポリシーによって確立されるため、ドメイン間の基準点は、単一のサービスレイヤ(コール制御を行うポイント)のサービス境界点となる。これらの基準点間での情報交換は、コントロールコンポーネント間の複数のアブストラクトインタフェースによって説明される。物理インタフェースは、1 つ以上のアブストラクトコンポーネントインタフェースをプロトコルにマッピングすることによって提供される。複数のアブストラクトインタフェースは、単一の物理インタフェースに多重化できる。ユーザとプロバイダードメイン間の基準点は、ユーザとプロバイダーのサービス境界点を表すユーザネットワークインタフェース(UNI)である。ドメイン間の基準点は、外部ネットワーク間インタフェース(E-NNI)であり、マルチドメイン接続の確立をサポートするサービス境界点を示す。ドメイン内の基準点は、内部ネットワーク間インタフェース(I-NNI)であり、ドメイン内接続の確立をサポートする接続点を示す。これらの基準点間の情報フローについては、11 項で詳細を規定する。

MC コンポーネントは、例えば、仮想プライベートネットワーク (VPN) 間などでリソースを分離できるように、細分化することが可能である。リソースが独立したドメイン専用である場合、これらのドメイン間には基準点が提供されない。

下記の相互作用については、個別に説明される。

- MC コンポーネントとトランスポートネットワーク
- 接続管理および接続監視構成のために追加される MC コンポーネントによって生じる MC システムとトランスポートネットワークリソース間の相互作用

本標準には、サーバレイヤの容量要求から生じるレイヤ間の相互作用や、トランスポートレイヤネットワーク接続の制御も含まれる。

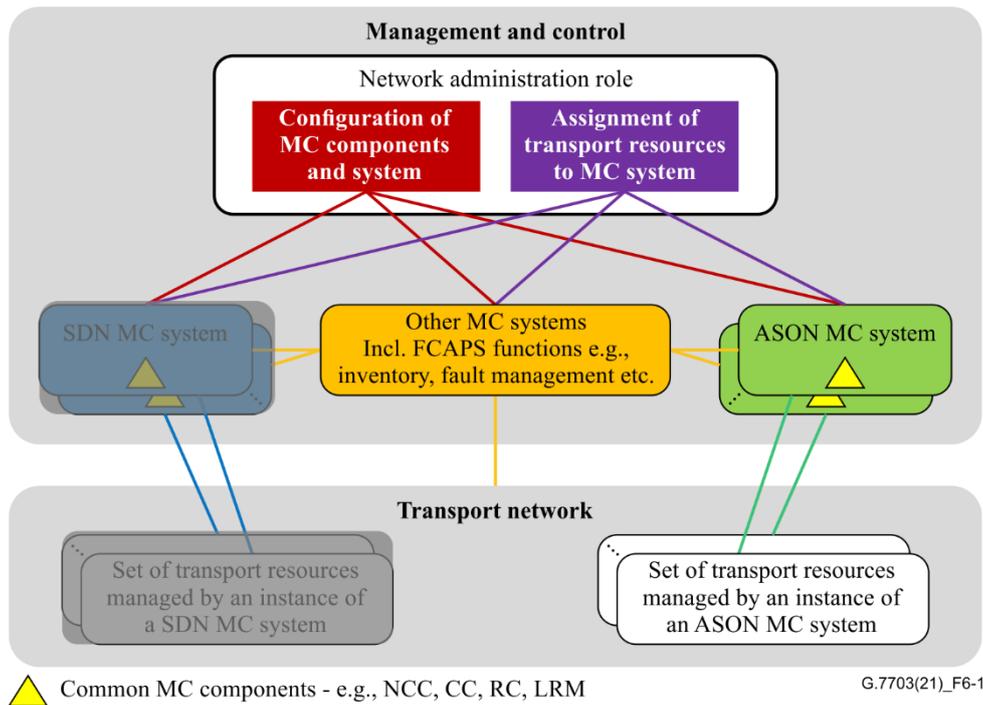


図6-1/JT-G7703 アーキテクチャコンポーネント間の関係 (ITU-T G.7703)

6.1 制御コンポーネントの概要

本節では、本標準の要件をサポートするための ASON のリファレンスアーキテクチャについて説明し、その主要な機能コンポーネントがどのように相互作用するかを規定する。この柔軟な基準点アーキテクチャは、オペレータが内部のビジネスおよび管理慣行をサポートし、サービス使用量に対して請求ができるようにすることを目的としている。ASON アーキテクチャには、次の特性が必要である。

- [ITU-T G.800]でカバーされているものなど、さまざまなトランスポートインフラストラクチャをサポートすること。
- 特定の制御プロトコルの選択に関わらず適用が可能であること(すなわち、使用される特定の接続制御プロトコルに依存しないプロトコル中立的なアプローチを採用すること)。
- ASON 制御ドメインがどのようにドメインとルーティングエリアに分割されているか、また、トランスポートリソースがどのようにサブネットワークに分割されているかに関わらず適用可能であること。
- 接続制御の実装に関係なく適用可能であり、完全に分散された制御アーキテクチャから集中型の制御アーキテクチャまで適用可能であること。

このリファレンスアーキテクチャでは、以下について記述する。

- アブストラクトインタフェースおよびプリミティブを含む ASON 制御ドメインの機能コンポーネント
- コールコントローラコンポーネント間の相互作用
- 接続セットアップ中のコンポーネント間の相互作用
- アブストラクトコンポーネントインタフェースを外部インタフェース上のプロトコルに変換する機能コンポーネント。

これらのコンポーネント、およびその他のコンポーネントのインタフェース詳細は、他の技術標準で規定される。

プロトコルコントローラは、1 つ以上のアーキテクチャコンポーネントによって与えられるプリミティブインタフェースを取得し、それらのインタフェースを単一のプロトコルインスタンスに多重化するために提供される。このようにして、プロトコルコントローラはさまざまなプロトコル選択のバリエーションを吸収し、アーキテクチャは不変のまま維持される。1 つ以上のプロトコルコントローラは、基準点間の情報フローを管理する必要がある。

また、プロトコルコントローラは、システムインタフェースにルールを適用し、アーキテクチャコンポーネントが実行されるためのセキュアな環境を提供する。これにより、アーキテクチャコンポーネントをセキュリティの考慮事項から分離する。特に、セキュリティの問題を含む配布決定からアーキテクチャを分離する。

6.2 コールおよび接続制御

コールおよび接続制御は、[JT-G7701]の 6.1 節で規定される。

本標準では、コール制御はネットワークコールコントローラ(NCC)のレイヤ境界でも規定される。

6.2.1 コール制御

コール制御は、[JT-G7701]の 6.1.1 項で規定される。

6.2.2 コール許可制御

コール許可制御は、[JT-G7701]の 6.1.2 項で規定される。

6.2.3 接続制御

接続制御は、[JT-G7701]の 6.1.3 項で規定される。

6.2.4 接続許可制御

接続許可制御は、[JT-G7701]の 6.1.4 項で規定される。

6.2.5 コール状態と接続状態の関係

[JT-G7701]の 6.1.5 項で規定される。

6.3 制御ドメイン、トランスポートリソース、および他の MC システム間の相互作用

図 6-2 は、ASON 制御ドメイン、他の MC システム、およびトランスポートリソース間の一般的な関係を示している。それぞれは自律的であるが、幾つかの相互作用が発生する。様々なプレーン間の相互作用について以下に詳細を規定する。

6.3.1 他の MC システムとトランスポート間の相互作用

他の MC システムは、基盤となるリソースの管理ビューを提供する適切な情報モデル上で動作することによってトランスポートリソースと相互作用する。情報モデルのオブジェクトは、トランスポートリソースと共に物理的に配置され、レイヤ固有の機能モデルの管理情報(MI)インタフェースを介してそのリソースと相互作用する。これらのインタフェースは、管理対象のオブジェクト(MO)および制御コンポーネントと共に配置する必要がある。

6.3.2 ASON 制御ドメインとトランスポート間の相互作用

2 つのアーキテクチャコンポーネントのみが、物理トランスポートリソースとの強い関係を持つ。

再帰の下限において、接続コントローラ(CC)は、接続機能を制御するためのシグナリングインタフェースを提供する。このコンポーネントは、接続機能と共に物理的に配置され、ハードウェアの詳細情報は一切明らかにされない。ただし、情報フローが限られている場合は、新しいプロトコルがこの通信を最適化するの

に有用な場合がある。ターミネーションアダプテーションパフォーマー(TAP)は、アダプテーション機能とターミネーション機能を提供する機器と共に物理的に配置され、リンク接続の制御ビューを提供する。TAPはハードウェアとの相互接続情報を明らかにしない。

6.3.3 その他の MC システム—ASON 制御ドメイン間の相互作用

[JT-G7701]の 8.1 節では、各コンポーネントには、コンポーネントの動作をモニタリングし、ポリシーを動的に設定し、内部動作へ影響を与えられる特別なインタフェースのセットがあると規定されている。これらのインタフェースは、トランスポート機能モデルの MI インタフェースに相当する。また、インタフェースはコンポーネントが管理システムにビューを提供し、管理システムによって構成されることを可能にする。

他の MC システムは、基盤となるリソースの管理ビューを提供する適切な情報モデル上で動作することによってトランスポートリソースと相互作用する。情報モデルのオブジェクトは、制御コンポーネントと共に物理的に配置され、そのコンポーネントのモニタおよび構成インタフェースを介してそのコンポーネントと相互作用する。これらのインタフェースは、管理対象オブジェクトおよび制御コンポーネントと共に配置する必要がある。

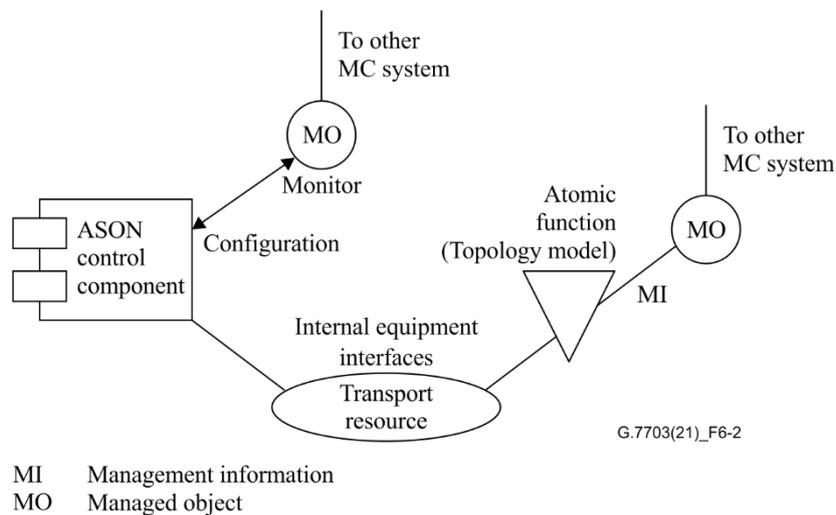


図6-2/JT-G7703 MCシステムとトランスポートリソースの相互作用 (ITU-T G.7703)

機器の物理的な実態を表す物理トランスポートリソースは、[ITU-T G.805]のアトミック機能で規定される。機器の外部管理ビューを表す管理対象のオブジェクト(MO)は、MI 基準点を介して機器の標準に則った機能モデルと相互作用する。MI 基準点もまた、機器内エントリされる。管理対象のオブジェクトは、使用されている管理プロトコルに関係ない管理ビューであることに注意しなければならない。この情報は、使用されているプロトコルに依存しない。

MC コンポーネントビューからは、MC コンポーネントはトランスポートリソース上で直接動作するため、MC コンポーネントの動作は他の MC コンポーネントからは自律的に見える。同様に、他の MC システムによって実行される操作も、ASON 制御ドメインに対して自律的に見える。これは、複数のマネージャが機器を管理する場合とまったく同じ状況である。各マネージャは互いの存在を認識せず、自律的な機器の動作のみを認識する。ASON 制御ドメインに提供される情報は、他の FCAPS 機能に提供される情報と似ているが、MI 情報とは同一ではない。制御ドメインは MI 情報のすべてではなく一部を必要とするため、制御情報は MI データと重複する。たとえば、復旧は通常、プロテクション動作をトリガーするのと同じ条件によってトリガーされる可能性がある。

コンポーネント固有の管理対象オブジェクトは、コンポーネント上のモニタインタフェースを介して制御コンポーネントの管理ビューを提供する。これは、管理ビューを介して取得されるトランスポートリソース

のビューではなく、コンポーネント管理が可能な側面でのビューであることを認識することが重要となる。

6.3.4 リソース管理

ネットワークリソースは、FCAPS 機能の権限の下にあるリソースと ASON 制御ドメインの権限の下にあるリソースとの間で分割することができる。ASON 制御ドメインが他の FCAPS 機能の権限の下にあるリソースを変更することはできない。これには、現在使用されていないが、(ネットワーク設計者によって)将来の使用のために予約されているネットワークリソースも含まれる。

6.4 ユーザーアーキテクチャ

ユーザ側は UNI-C (“クライアント”の略)と呼ばれ、ネットワーク側は UNI-N (“ネットワーク”の略)と呼ばれる。

本標準では、UNI BRI は UNI の一部である各サブネットワークポイントプール (SNPP) リンクに対して 1 つ以上のグローバルに一意なネームを定義する。これらのネームは、コールの宛先を識別するために使用される。マルチホームと同様に、UNI に複数の SNPP リンクが含まれている可能性があるため、UNI はそのペアラリソースに対して、グローバルに一意なネームを複数持つことができる。これらのネームはユーザ名ではないことに注意する必要がある。

同じ UNI の一部である複数の SNPP リンクがある場合、これらのアドレスを使用して、使用する SNPP リンクを識別できる。発信元は、ダイバーシティやコストなどの要因を考慮して、適切な SNPP リンクを選択できる。ネットワーク側で共通のネットワークコールコントローラコンポーネントのスコープ内にある場合、共通のアクセスグループコンテナ(AGC)とネットワーク間の SNPP リンクは同じ UNI に存在する可能性がある。

UNI BRI は、ユーザに対して UNI を区別するために使用できる。複数の UNI がある場合、それぞれには個別の UNI BRI があり、共通のアドレスは共有しない。

以下、UNI-C アーキテクチャについて規定する。

- 1) 複数の SNPP リンクを終端できるアクセスグループコンテナ(AGC)と呼ばれるトランスポートエンティティが存在する。このエンティティには、[ITU-T G.805]で規定されるアクセスグループを含めることができる。
- 2) AGC は、アクセスグループ、リンクリソースマネージャ (LRM)、および TAP を含むシングルレイヤエンティティである。これは、[ITU-T G.805]で規定されるサブネットワークに似ているが、再帰的に定義されておらず、マトリクスである場合とそうでない場合があり(指定する必要はない)、定義済みのサブネットワーク接続がない点異なる。異なるレイヤの複数の AGC が同じ装置内で共存する場合がある。
- 3) AGC の UNI-C に関連する制御機能には、コール制御(発信側/着信側コールコントローラ)とリソースディスカバリ(LRM)がある。UNI-N 側の接続コントローラと相互作用するために、制限された接続制御と接続選択が存在する。これは、UNI-N の接続制御にはルーティングインタフェースがあるのに対し、UNI-C の接続制御は UNI-N 側からの接続を受け入れ/解放を追跡するためである。
- 4) AGC で 1 つ以上のトレイルを使用するアプリケーションは、「<アプリケーション名>接続ユーザ」と呼ばれる。アプリケーションは、アダプテーションした情報を提示および受信することによって、[ITU-T G.805]で規定されるアクセスポイントと直接相互作用する。各接続ユーザには、「<アプリケーション名>接続要求者」が存在する場合がある。これらのエンティティは、UNI-C と相互作用して接続を要求/解放する。単一の接続要求者は、関連する接続ユーザのために 1 つ以上の UNI-C から接続を取得できる。
- 5) AGC をネットワークに接続する複数の SNPP リンクがある場合、ユーザはマルチホームであると見な

される。また、ネットワークが異なるマルチホーム SNPP リンク上の接続間で信頼性、ダイバーシティ、またはその他のサービス特性を提供するように、ユーザとネットワークの間にもサービスアグリーメントがある。

7. トランスポートリソースとその表現

[JT-G7701]の7章で規定されているように、トランスポートネットワークはさまざまなコンポーネントを含む大規模で複雑なネットワークであり、その設計、制御、および管理には、テクノロジーに依存しない明確に定義された機能エンティティを持つ適切なネットワークモデルが不可欠である。トランスポートネットワークは、ネットワーク内のポイント間の関連付けを定義することによって規定される。結果として得られる論理ネットワークトポロジでは、論理接続と、使用される物理ルート及びリソースを分離できる。

7.1 トランスポート機能のアーキテクチャ

トランスポートネットワークの機能アーキテクチャでは、トランスポートリソースを使用して基本的なトランスポート機能を実行する方法について機能の制御と管理については言及せずに規定する。トランスポートネットワークの機能アーキテクチャについては、[JT-G7701]の7.1節で規定される。

トランスポートリソースは、制御と管理を目的としてルーティング領域とサブネットワークに系統でられる。

7.2 ドメイン

6章に記載されたように、[ITU-T G.805]で規定される管理ドメインの概念は、インターネット管理領域の概念とともに一般化されており、異なる管理者または/および管理責任、信頼関係、アドレッシングスキームのインフラストラクチャ機能、サバイバビリティ技術、制御機能の分散などを表す。したがって、ドメインは、特定の目的のためにグループ化されたエンティティの集合である。

ドメインは目的に基づいて定義されるため、ある目的のために定義されたドメインが別の目的のために定義されたドメインと一致する必要がないことは明らかである。ドメインに関する共通の記述は、[JT-G7701]の7.2節で規定される。

コンポーネント、ドメイン、および基準点間の関係の例を図7-1に示す。これは、ドメインBと、ドメインA、C、およびDとの関係を示している。各ドメインは、タイプZのコンポーネントから派生している。内部構造と相互作用は、各ドメインで異なる場合があり、たとえば、異なるフェデレーションモデルを使用する場合がある。

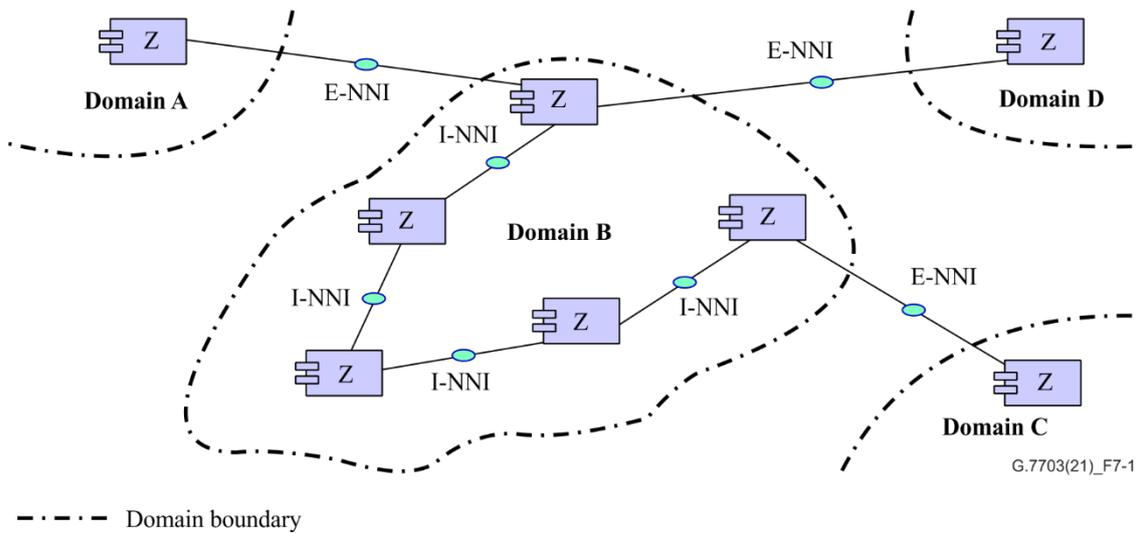


図7-1/JT-G7703 ドメイン、プロトコルコントローラ、および基準点間の関係 (ITU-T G.7703)

同じ例を、コンポーネント、ドメイン、およびインタフェース間の関係と共に図 7-2 に示す。コンポーネントは、プロトコルコントローラを介して相互接続する。I-PC 上ではプロトコル I を使用し、E-PC 上ではプロトコル E を使用する。また、たとえば、A の内部で使用されるプロトコルが B で使用されるものと異なる場合や、B と C の間で使用されるプロトコルが A と B の間で使用されるものと異なる場合もある。I-NNI インタフェースはドメイン内のプロトコルコントローラ間にあり、E-NNI インタフェースはドメイン間のプロトコルコントローラ上にある。

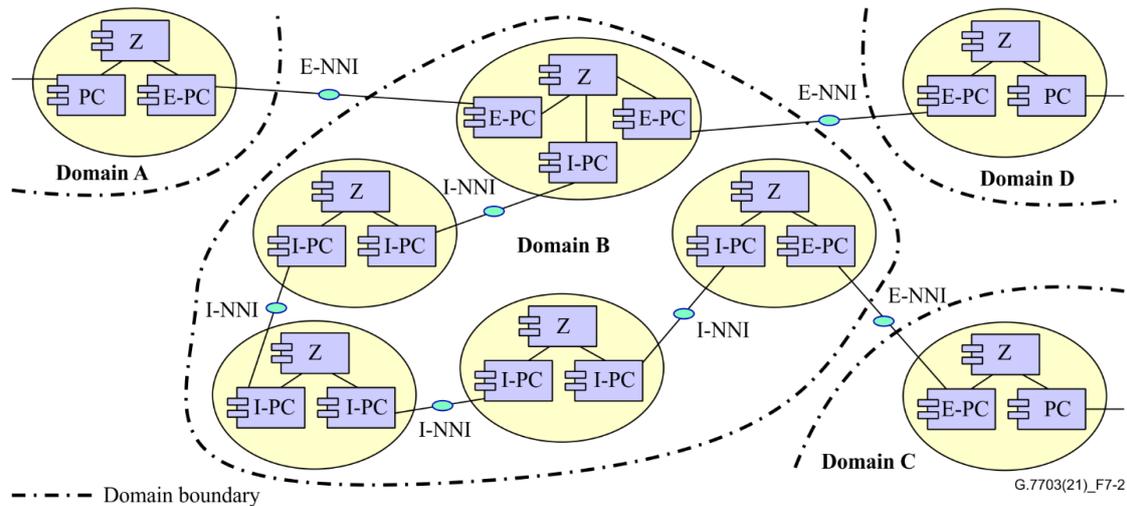


図7-2/JT-G7703 ドメイン、プロトコルコントローラ、およびインタフェースの関係 (ITU-T G.7703)

7.2.1 制御ドメインと制御コンポーネントの関係

ドメインのコンポーネントは、目的に応じて、基になるトランスポートネットワークリソースを反映する場合がある。たとえば、ルーティング制御ドメインは、ドメイン全体で使用されるルーティング方式/プロトコルに応じて、1 つ以上の集約レベルで 1 つ以上のルーティング領域を表すコンポーネントを含む場合がある。

7.2.2 制御ドメイン、インタフェース、および基準点の関係

I-NNI および E-NNI インタフェースは、常にプロトコルコントローラ間に存在する。プロトコルコント

ローラ間で実行されるプロトコルは、制御下のトランスポートネットワークにおいて SNPP リンクを使用する場合と使用しない場合があるため、SNPP リンクに I-NNI および E-NNI インタフェースを表示するのは正しくない。

I-NNI および E-NNI の基準点は、同じ種類のコンポーネント間に存在し、コンポーネントの種類はプロトコルコントローラではなく、プリミティブメッセージフローを表す(7章を参照)。

ドメイン間の関係とドメインのみを示す図(ドメインの内部構造を明らかにしない)では、情報転送は基準点を介して行われると想定される。

7.3 接続管理のためのトランスポートリソースにおけるコントロールビュー

レイヤネットワーク内の接続を管理するために、基盤となるトランスポートリソースは、サブネットワークポイント (SNP) および SNPP と呼ばれる MC コンポーネント内の多数のエンティティによって表される。ASON ネットワークにおけるトランスポートエンティティとその使用法については、[JT-G7701]の 7.3 節で規定される。

7.4 仮想化

仮想化の一般的な説明は、[JT-G7701]の 7.4 節及び図 7-3 に記載される。[ITU-T G.7715]で規定されているようにルーティングエリアはサマライズされ、他のルーティングエリアに分散できる。ASON システムでのルーティングエリアのサマライズは、リソース/サービスをクライアントに直接提供するのではなく、ルーティングを目的とする。

可変アダプテーション機能

多くのトランスポートシステムが可変アダプテーションをサポートする。これにより、1つのサーバレイヤトレイルが異なるクライアントを動的にサポートできる。たとえば、パケットクライアントに対する異なる汎用フレーミング手順(GFP)のマッピングや、SDH/OTN に対する異なる多重化構造などである。クライアントレイヤの観点からは、サーバレイヤの詳細は完全には見えず、通常は仮想的と見なされ、その逆も同様である。以下の説明はその適用例を示している。

この状況は、さまざまな構造の各フレーミング手順(FP)に SNP を割り当て、それらの SNP をそれぞれのレイヤサブネットワークに配置することによってモデル化される。特定の SNP インスタンスが割り当てられると、アダプテーション機能の関連するクライアント固有のプロセスがアクティブになり、関連付けられた FP が作成される。また、同じリソースを使用する他のレイヤネットワーク内の SNP は使用できなくなる。

7.5 マルチレイヤの側面

マルチレイヤの側面については、[JT-G7701]の 7.5 節で規定される。

7.5.1 SNP リンク接続としての表現

SNP リンク接続としての表現については、[JT-G7701]の 7.5.1 項で規定される。

7.5.2 SNPP リンクとサブネットワークのセットとしての表現

SNPP リンクとサブネットワークのセットとしての表現は、[JT-G7701]の 7.5.2 項で規定される。

7.5.3 マルチレイヤルーティングトポロジ

マルチレイヤトポロジは、[JT-G7701]の 7.5.3 項で規定される。

7.6 インターレイヤクライアントのサポート

インターレイヤクライアントのサポートは、[JT-G7701]の 7.6 節で規定される。レイヤ間にあるシナリオにおいて NCC の相互作用は、次のように規定される。

7.6.1 ASON ネットワークにおける NCC から NCC へのコール

ASON ネットワークにおいて、NCC と NCC の関係は、[JT-G7701]の 8.3.1 項にてピアリングまたはハイアラキとして規定される。発信元コールコントローラ (CCC) がない場合においても、NCC のペア間にコールが存在する可能性がある。このコールは同じレイヤ内にある。このようなコールを要求できるようにするために、BRI は、コールをサポートに使用できるリソースを参照とする SNP のセットに割り当てられる。これは、UNI のトランスポートリソースに関連付けられた UNI BRI に類似する。

インターレイヤコールで使用される場合、クライアント NCC は、サーバレイヤの別の NCC ペア間でコールを開始するために使用される。クライアントレイヤ NCC がサーバレイヤコールを呼び出すと、ドメインの境界が交差する。このドメイン境界は、ポリシー制御ポイントを提供し、クライアントレイヤとサーバレイヤで使用される SNPP および BRI を分離するために設定される。コールリクエストに使用される BRI は、サーバレイヤにあり、これを図 7-3 に示す。

マッピングされたクライアント CI をサポートするために使用される NCC から NCC コールへのサーバレイヤ接続には、アダプテーションとの関連付けがある。このようなコール/接続は、アダプテーションが実際に使用される前に存在する可能性がある

7.6.2 ネームスペースの相互作用

UNI BRI は、ASON ネットワークでグローバルに一意であるように定義されている。追加で定義された BRI は、UNI BRI スペースの一部である必要はない。NCC から NCC へのコールに関連付けられた BRI は、個別の識別子スペースから取得される場合がある。

単一レイヤのネットワーク内には、独立した SNPP 識別子スペースが存在する場合がある。RC がルーティングレベル間の SNPP 識別子のマッピングを認識しているため、これらの異なる SNPP 識別子スペースを跨いで接続を作成できる。

2 つの SNPP 識別子スペースがルーティングによってマッピングされていない場合、1 つの SNPP 識別子スペースを 2 番目の SNPP 識別子スペースに関連付けられた BRI にマッピングすることができる。この目的の 1 つは、ルーティング交換がないビジネス上の境界のためである。インターレイヤ境界はその一例である。

次の図 7-3 では、クライアントレイヤの SNPP-X が BRI B にマッピングされ、SNPP-Y が BRI C にマッピングされている。BRI の応答を使用することでインターレイヤコールを呼び出すことが可能となる。

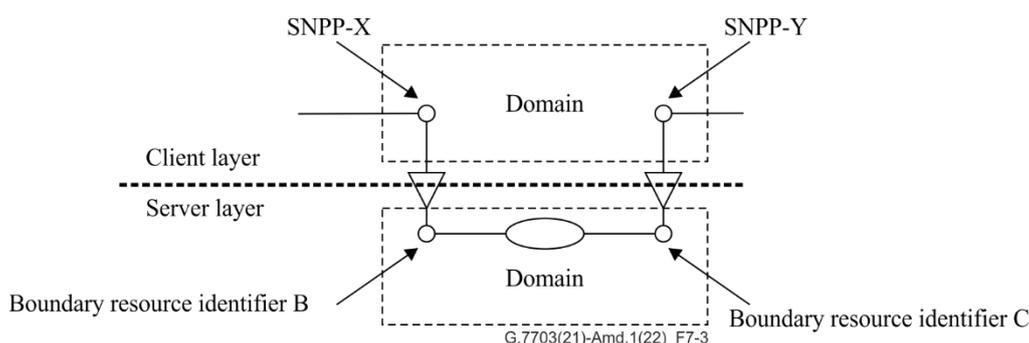


図7-3/JT-G7703 ネームスペースの相互作用
(ITU-T G.7703)

7.7 同一レイヤのコールでサポートされるコール

同レイヤでサポートされるコールについては、[JT-G7701]の 7.7 節で規定される。

7.8 マップされたサーバ間の関係性

マップされたサーバ間の関係性については、[JT-G7701]の 7.8 節で規定される。

8. 制御コンポーネント

制御コンポーネントに関する一般的な説明については、[JT-G7701]の8章で規定される。

8.1 記法

一般化された記法については、[JT-G7701]の8.1節で規定される。

8.2 ポリシーとフェデレーション

8.2.1 ASON ネットワークにおけるポリシー

ASON ネットワークは、[JT-G7701]の8.2節で規定されるポリシーモデルを使用する。

8.2.2 ASON ネットワークにおけるフェデレーション

複数のドメインに跨る接続の作成、メンテナンス、および削除が必要である。これは、異なるドメインにあるコントローラ間の連携によって実現される。本標準では、フェデレーションは接続管理の目的で連携するドメインのコミュニティと見なされ、接続コントローラ間の連携を例として記述する。(接続コントローラについては、8.3.2項に規定する。)

フェデレーションには次の2種類がある。

- 共同フェデレーションモデル
- 協調モデル

共同フェデレーションの場合、1つの接続コントローラ(すなわち、親接続コントローラ)が、異なるドメインに存在する接続コントローラに対する権限を持つ。複数のドメインに跨る接続が必要な場合は、最上位レベルの接続コントローラ(親)がコーディネーターとして機能する。この接続コントローラは、各ドメインの最上位レベルの接続コントローラに関する情報を保持する。親接続コントローラは、次のレベルの接続コントローラ間でネットワーク接続の責任を分担し、それぞれが接続の一部を担う。これを図8-1に示す。このモデルは再帰的であり、あるレベルの親接続コントローラは、上位レベルの親に対して子の関係になる。

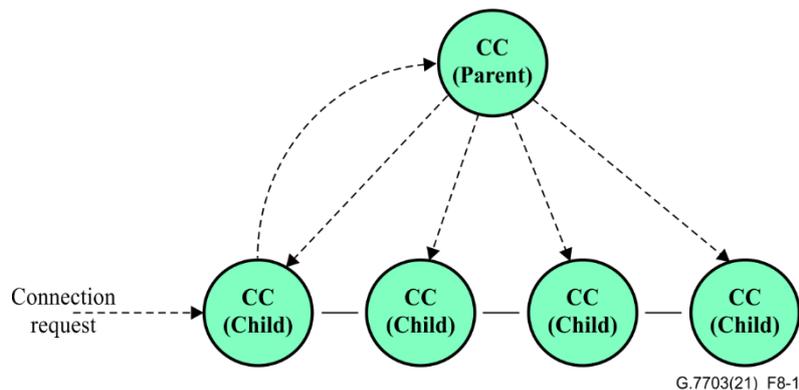


図8-1/JT-G7703 共同フェデレーションモデル
(ITU-T G.7703)

協調モデルでは、親接続コントローラ概念はない。代わりに、接続要求が行われると、発信元の接続コントローラが独自のドメインに関連付けられている各接続コントローラに接続する。また、全体に対する整合は行われない。これを実現する最も簡単な方法は、発信元の接続コントローラがチェーン内の次の接続コントローラに接続することである。これを図8-2に示す。各接続コントローラは、提供できる接続の部分と次の接続コントローラを計算する。これは、接続が提供されるまで継続する。

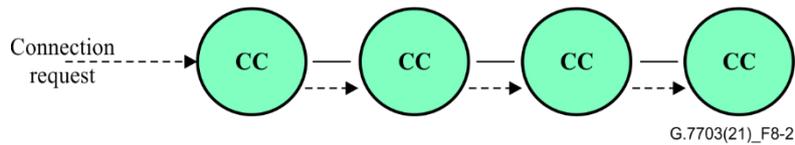


図8-2/JT-G7703 協調フェデレーションモデル
(ITU-T G.7703)

管理ドメイン間のフェデレーションは、協調モデルを使用する。この場合、すべての管理ドメインは、他の管理ドメインとフェデレーションする機能を持つことが期待される。管理ドメイン内の親接続コントローラは、協調モデルを使用して、他の管理ドメイン内の他の親接続コントローラとのフェデレーションができる。管理ドメインを細分化することもでき、管理ドメイン内のドメイン間で使用されるフェデレーションモデルの選択は、別の管理ドメインでの動作とは独立させることが可能である。したがって、図 8-3 に示すように、両方のフェデレーションモデルを組み合わせることで大規模なネットワークを構築することができる。上記の原則は、コールコントローラのフェデレーションにも適用可能である。

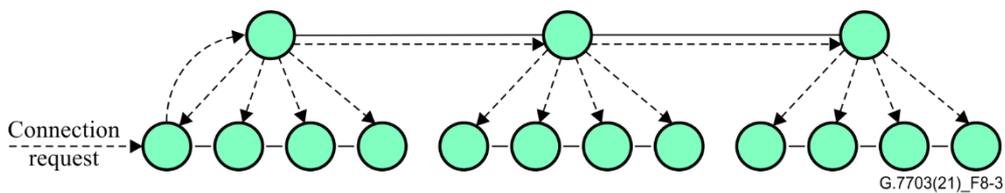


図8-3/JT-G7703 結合されたフェデレーションモデル
(ITU-T G.7703)

8.3 アーキテクチャコンポーネント

本節では、制御アーキテクチャのコンポーネントについて規定する。コンポーネントは、必要な機能に応じて、さまざまな方法で組み合わせることが可能である。付録 III は、接続のセットアップで使用するためのコンポーネントの相互作用の例を示している。このリファレンスアーキテクチャでは、各コンポーネントの主な機能について簡単に規定する。次にコンポーネントインタフェースについて示し、その後、動作の詳細を規定する。

接続コントローラ、ルーティングコントローラ、発信側/着信側コールコントローラ、およびネットワークコールコントローラは、MC コンポーネントである。これらのコンポーネントは、パブリックである SNP のみを使用するパブリックコンポーネントと、特定の VPN に関連付けられた SNP を使用するプライベートコンポーネントのいずれかとなる。MC コンポーネントの VPN コンテキストは、そのコンポーネントに関連付けられたプロトコルコントローラによって提供される。

8.3.1 コールコントローラコンポーネント

コールコントローラコンポーネントは、[JT-G7701]の 8.3.1 項で規定される。

8.3.1.1 発信側/着信側コールコントローラ

発信側/着信側コールコントローラは、ネットワークコールコントローラと相互作用する。詳細については、[JT-G7701]の 8.3.1.1 項で規定される。

8.3.1.2 ネットワークコールコントローラ

ネットワークコールコントローラについては、[JT-G7701]の 8.3.1.2 項で規定される。

8.3.1.3 コールコントローラの相互作用

コールコントローラコンポーネント間の相互作用は、次に説明するように、コールのタイプと接続のタイ

プの両方に依存する。

切り替え接続: (終端端末に関連付けられている)発信側コールコントローラはネットワークコールコントローラと相互作用して着信コールを形成し、ネットワークコールコントローラは(終端端末に関連付けられている)着信側コールコントローラと相互作用して発信コールを形成する。ネットワークコールコントローラは接続コントローラと相互作用してコールを提供する。この相互作用の例を図 8-4 に示す。発信側/着信側のコールコントローラは、対応するネットワークコールコントローラに関連付けられた接続コントローラと直接相互作用しないことに注意が必要である。

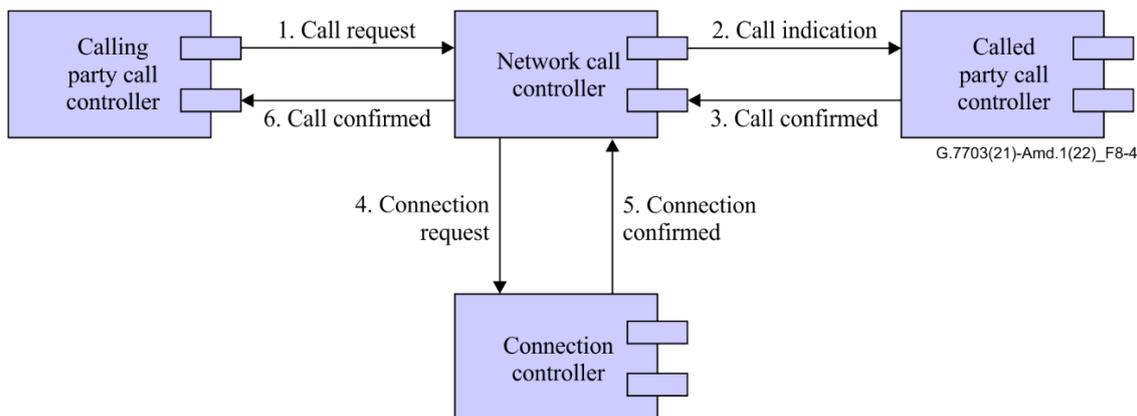


図8-4/JT-G7703 着信側/発信側のコールコントローラにおける相互作用
例1：切り替え接続の場合
(ITU-T G.7703)

図 8-4 は、入力ネットワークコールコントローラが接続を要求する前に、着信側コールコントローラがコールを受け入れる状況を示している。また、図 8-5 に示すように、接続のセットアップがコールに続くように相互作用を定義することも有効である。

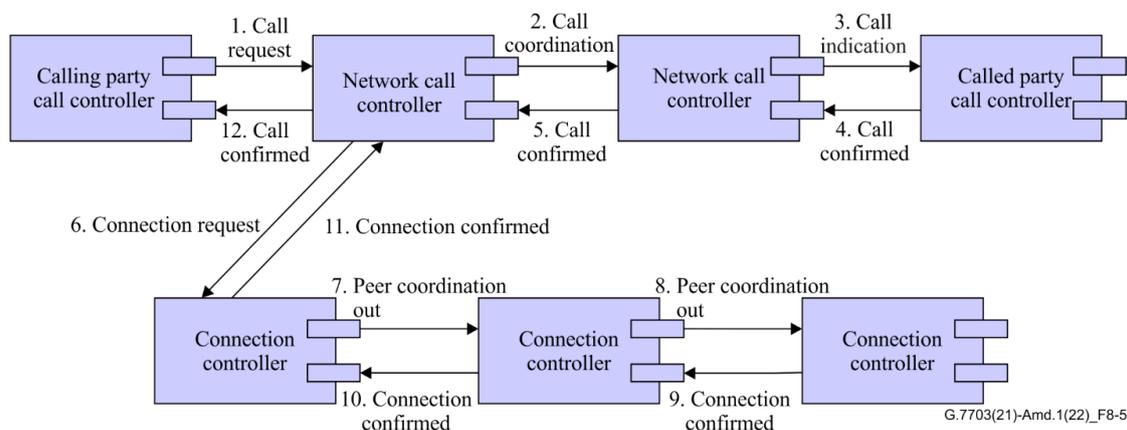


図8-5/JT-G7703 着信側/発信側コールコントローラの相互作用
例2：切り替え接続の場合
(ITU-T G.7703)

ソフトパーマネット接続:発信側/着信側コントローラは別の MC システムによってサポートされている。MC システムは、コールを設定するコマンドが ASON 制御ドメインに送信されると、ネットワークコールコントローラを開始する発信側コールコントローラを設定するコマンドを ASON 制御ドメインにて発行する。ASON 制御ドメインからのコール設定コマンドに対する応答は、コールを開始した MC システムによるコールセットアップ確認と見なされる。これは、サービスのないヌルコールである。MC システムと ASON 制御ドメイン間のプロトコルは、コマンドおよびコマンド応答インタフェースである。図 8-6 は、ソフトパーマネット接続のコールコントローラの相互作用を示している。

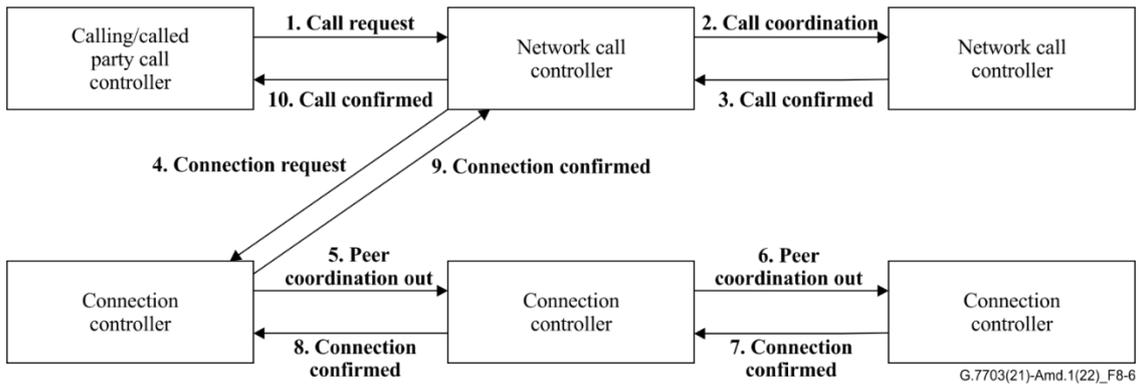
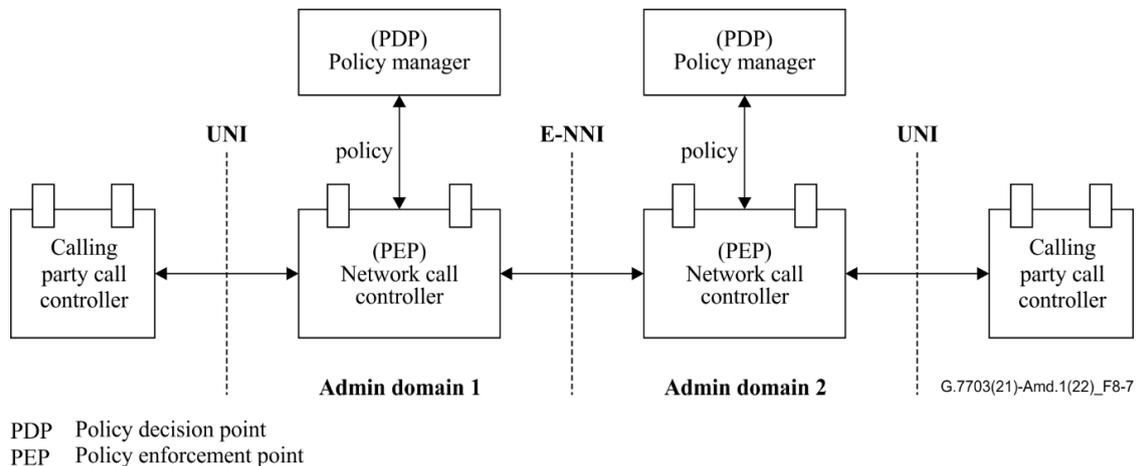


図8-6/JT-G7703 ソフトパーマネント接続におけるコールコントローラの相互作用 (ITU-T G.7703)

プロキシコール:発信側/着信側のコールコントローラは、コールプロトコルを使用してネットワークコールコントローラと相互作用するが、ユーザとは一致しない。

図 8-7 は、ネットワークコールコントローラ間のコール許可制御ポリシーをサポートするために必要な相互作用の例を示している。



PDP Policy decision point
PEP Policy enforcement point

図8-7/JT-G7703 コール許可制御ポリシーの相互作用の例 (ITU-T G.7703)

レイヤコール:異なるレイヤの2つのNCCが連携し、サーバレイヤでクライアントCIをサポートできるようにすることができる。これらのインターレイヤインタフェースの使用は、オペレータのポリシーによって管理される。これは、操作がどのレイヤから開始されるかに応じて、サーバレイヤに対して開始することも、サーバレイヤから開始することもできる。NCCからサーバレイヤNCCへの要求は、“接続リクエスト出力”インタフェースと同じ結果を返す。違いは、サーバNCCとの関連付けが行われることである。このアクションにより、クライアントNCCをサポートするサーバレイヤコールのセグメントが使用または作成される。サーバレイヤが“サーバNCC調停出力”または“クライアントNCC調停入力”インタフェースを使用した結果としてコールを作成する必要がある場合、発信元と宛先の識別子がコールパラメータとして使用される。そのサーバレイヤでの接続確立が正しいアクションであると判断された場合、“コールクエスト受入れ”インタフェースの動作と同じアクションが実行される。サーバレイヤNCCは、代わりに“サーバ調停出力”インタフェースを使用して、別のサーバレイヤNCCからSNPペアに対する(レイヤ再帰的な)要求を行うこともできる。

NCCは、クライアントレイヤに対してアクションを開始することもでき、これにより、クライアントレイヤがクライアントCIを転送するために使用できるSNPのペアを提示できる。この動作、“クライアントNCC

調停出力”または“サーバNCC 調停入力”インタフェースが使用される。このインタフェースが使用されると、提示された SNP ペアはクライアント CI を転送することができ、サーバレイヤでのコールアクションは開始されない。これは、サーバレイヤがすでにコールを確立している操作に使用され、その後、クライアントレイヤに提示される。クライアントレイヤは、提示された SNP ペアの使用を受け入れることも拒否することも可能である。

8.3.1.4 コールの変更

コールによって提供されるサービスは、CCC または基準点で動作するネットワーク管理アプリケーションによって開始されたアクションにより変更できる。変更の程度はオペレータポリシーによって設定され、ポリシーはエンドユーザと共有される場合と共有されない場合がある(例えば、許可されている帯域幅の増加分をユーザに通知するなど)。コールを変更できる範囲は、次のルールに従う。

- 基準点でコールに関連付けられている CI は変更できない。
- 基準点でコールに関連付けられているリンク接続の終端点は変更できない。ただし、接続がコールによって追加または削除された場合は、終端点を追加または削除可能である。

アクションは、NCC が固定されたままのコールセグメントの変更、または、NCC が作成または削除されたコール全体内においてコールセグメントを作成または削除することである。

基準点で変更できる内容の例には、帯域幅(イーサネットコールのレートなど)および関連する CCC の数(マルチパーティコールなど)が含まれる。

基準点のコール変更リクエストの結果として、ネットワーク内で発生する可能性のある例には、次のものがある。

- イーサネットコールをサポートする VCAT コールに関連付けられたサーバレイヤ接続数の変更。
- コールの可用性を高めるリクエストに応じて、1+1 構成を作成するための接続を追加する。

ASON アーキテクチャでは、上記の基準点は UNI と ENNI である。

8.3.1.5 コール障害処理

新しいコールリクエストの場合において、ネットワークがコールリクエストを満たすために必要なすべての接続を確立できない場合、確立された接続または部分的な接続は切断(削除)され、コールリクエストは拒否される。

コール変更の場合において、ネットワークがリクエストされた接続を追加できない場合、コールの変更は失敗したと見なされる。すべての接続または部分的な接続は削除され、既存のコールは変更されない。

8.3.2 接続コントローラ (CC) コンポーネント

接続コントローラ(CC)コンポーネントは、[JT-G7701]の 8.3.2 項で規定される。

8.3.3 ルーティングコントローラ (RC) コンポーネント

ルーティングコントローラ(RC)コンポーネントは、[JT-G7701]の 8.3.3 項で規定される。

8.3.4 リンクリソースマネージャ (LRM)

汎用リンクリソースマネージャ(LRM)コンポーネントは、[JT-G7701]の 8.3.4 項で規定される。

ASON では、LRMA と LRMZ の 2 つの LRM コンポーネントが使用される。SNPP リンクは、リンクの両端を管理する LRMA と LRMZ コンポーネントのペアによって管理される。SNP リンク接続を割り当てるリクエストは、LRMA にのみ送信される。必要なリンクリソースが使用できない場合、LRM は TAP に追加の容量を要求するか、接続要求を拒否する必要がある。

SNPP リンクにおける 2 つのケースを図 8-8 に示す。

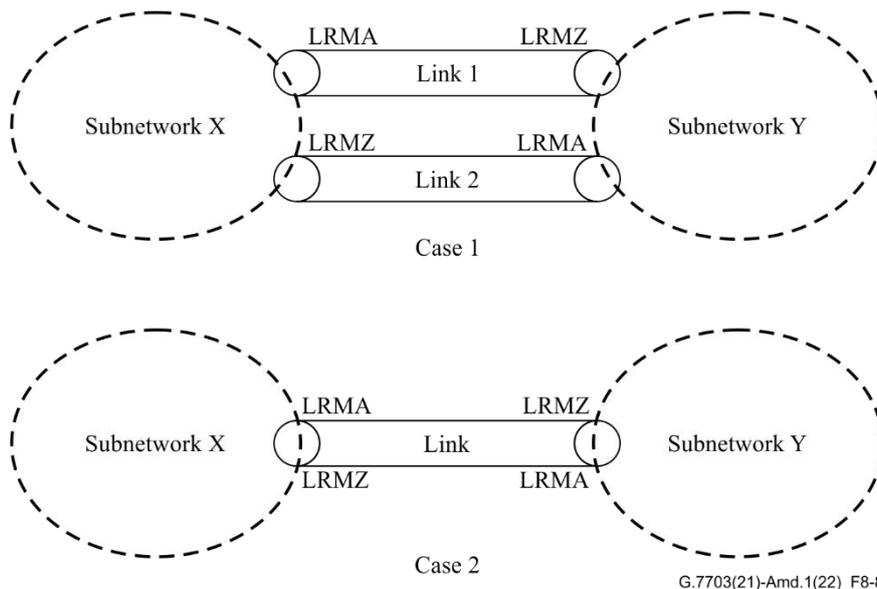


図8-8/JT-G7703 SNPPリンクにおけるケース (ITU-T G.7703)

ケース 1 の場合、リンク 1 はサブネットワーク X から送信される接続セットアップのリクエスト専用である。サブネットワーク X からの SNPP リンク接続のリクエストは、リンク 1 の隣接する LRMA に転送される。LRMA は、リンクの遠端とのネゴシエーションなしで要求を処理できる。この LRMA は、リンク 1 の LRMZ とのネゴシエーションなしで、SNPP 識別子と容量(およびリンク接続)を割り当てることができる。同様に、リンク 2 はサブネットワーク Y から送信される接続セットアップリクエスト専用である。サブネットワーク Y からの SNPP リンク接続のリクエストは、リンク 2 が隣接する LRMA に転送される。この LRMA は、リンク 2 の LRMZ とのネゴシエーションなしで、SNPP 識別子を割り当てることができる。この場合、双方向接続では、送信の両方向に対して同じ SNPP 識別子が使用される。パケット交換ネットワークの場合、双方向接続に割り当てられた帯域幅は非対称である可能性があり、LRMA によって各方向に個別に追跡される必要がある。また、パケット交換ネットワークの場合、LRMA と LRMZ は、SNPP 識別子の割り当てに加えて、ポリシング機能とシェーピング機能を設定するために TAP と通信する必要がある。

ケース 2 では、接続のセットアップのためにサブネットワーク X と Y の間でリンクが共有されている。サブネットワーク X からの SNPP リンク接続のリクエストは、隣接する LRMA に送られる。リンクの遠端にある LRMA コンポーネントは、SNPP 識別子とリンクリソースを個別に割り当てることができるため、LRMA は、遠端の LRMA と(遠端の LRMZ を介して) SNPP 識別子及び容量割り当てをネゴシエートすることが必要となる場合がある。サブネットワーク Y から隣接する LRMA へのリクエストについても同様のプロセスが必要である。ケース 2 は、次の 3 つのサブケースに分けることができる。

- a) 同じ SNPP 識別子が双方向接続の両方向に使用される。
- b) SNPP 識別子がリンクのソースエンドで各方向に個別に割り当てられる。
- c) SNPP 識別子がリンクのシンクエンドで各方向に個別に割り当てられる。

8.3.4.1 LRMA

LRMA は、以下に示すように、SNPP リンクの A 端の管理を行う。

LRMA コンポーネントインタフェースを、表 8-1 及び図 8-9 に示す。

表8-1/JT-G7703 LRMAコンポーネントインタフェース
(ITU-T G.7703)

入力インタフェース	基本入力パラメータ	基本戻りパラメータ
接続リクエスト (Connection request)	リクエストID SNP ID (任意) CIRおよびEIR (パケット交換のみ)	リクエストID SNP IDペアまたは拒否
接続の削除 (Connection deletion)	SNP ID;または リクエストID	確認または拒否
コンフィグレーション (Configuration)	リンク情報	-
変換(Translation)	ローカルID	インタフェースID
接続の変更 (Connection modification)	SNP ID;または リクエストID 新しいCIRおよびEIR (パケット交換のみ)	確認または拒否
SNPバインディング状態 (SNP binding state)	ビジー、ポテンシャル割り当て済み、シャットダウン	リソース解放 (シャットダウンへの応答)
SNPの動作状態 (SNP operational state)	動作可能、動作不可能	
SNPの追加(Add SNP)	SNP識別子のリスト	確認
SNPの取り消し(Withdraw SNP)	SNP識別子のリスト	確認
出力インタフェース	基本出力パラメータ	基本戻りパラメータ
SNPの割り当て(Assign SNP) (ケース1のみ)	SNP ID	確認
SNPネゴシエーション (SNP negotiation) (ケース2のみ)	リクエストID SNP 識別子のリスト CIRおよびEIR (パケット交換のみ)	リクエストID SNP ID
SNPリリース(SNP negotiation) (割り当て解除)	SNP 識別子のリスト	確認
トポロジ(Topology)	リンク情報	-
SNP IDの割り当て/割り当て解除 (SNP ID assignment/ unassignment) (パケット交換のみ)	SNP ID CIRおよびEIR (TAP向け)	確認または拒否 (TAPはSNPをリソースラベルにバインドし、ポリシング機能を設定する必要がある)
容量変更リクエスト (Capacity change request) (パケット交換のみ)	SNP ID CIRおよびEIR	リンク設定

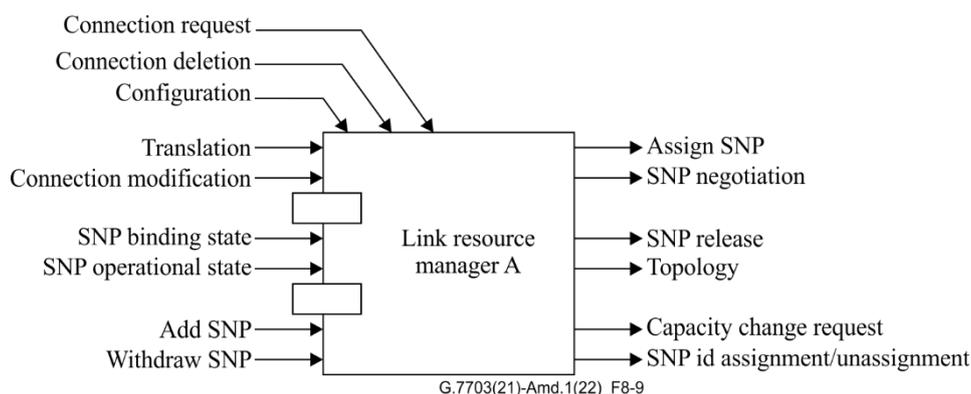


図8-9/JT-G7703 リンクリソースマネージャAのコンポーネント
(ITU-T G.7703)

- 機能

- 接続に対するリンク接続の割り当て

接続リクエストを受信すると、接続許可が呼び出され、新しい接続を許可するのに十分な空きリソースがあるかどうか判断される。接続許可は、優先順位付けやその他のポリシーの決定に基づいて決定することもできる。接続許可ポリシーは、標準の範囲外である。

以下の説明では、場所と役割を明確にするために、呼称 x と y を LRM コンポーネントに追加している。

ローカルリソースが不足している場合は、リクエストが拒否されるか、ローカル LRM x が TAP に対して、バインディング状態がポテンシャル状態である SNP に関連するポテンシャル容量を割り当て済みに変換するようにリクエストすることがある(ポリシーでリクエストが許可されている場合)。

十分なローカルリソースが使用可能な場合は、次のケースで説明するように接続リクエストを処理できる。回線交換ネットワークの場合、帯域幅は常に対称的であり、SNP の可用性に暗黙的に含まれるため、ローカル LRM x は十分な容量が使用可能か判断できる。パケット交換ネットワークの場合、帯域幅は非対称であり、明示的にトレースする必要があるため、接続をサポートするために使用できる遠端のリソースが不足している可能性がある。この場合、接続リクエストは拒否される。

- **ケース 1 回線交換レイヤネットワーク:**SNP 識別子(および対応するリンク接続)は SNPP リンクの一方の端点からのみ割り当てられるため、LRM x はリンクの遠端にある LRM z と相互作用しなくても SNP 識別子を選択できる。LRM x は SNP 識別子を接続コントローラへ渡す。

- **ケース 1 パケット交換レイヤネットワーク:**リンクリソースはリンクの一方の端点からのみ割り当てられるため、LRM x はリンクの遠端にある LRM z と相互作用しなくても許可制御および帯域幅予約プロセスを実行できる。LRM x は SNP 識別子を選択し、ポリシングおよびシェーピング機能を設定し、LRM z に通知する。LRM z は SNP ID を割り当て、TAP と通信してポリシングおよびシェーピング機能を設定する必要がある。LRM x は、リンク上の双方向伝送の接続に割り当てられた容量をトレースする。LRM x は、SNP 識別子を接続コントローラへ渡す。

- **ケース 2a 回線交換レイヤネットワーク:**SNP 識別子(および対応するリンク接続)は SNPP リンクのいずれかの端点の LRMA によって使用される可能性があるため、LRM x は使用可能な SNP ID のリストを LRM z に渡す。LRM z は(ローカル LRM y と連携して) SNP の 1 つを選択し、その ID を発信元の LRM x に返す。発信元の LRM x は、SNP 識別子を接続コントローラに渡す。

- **ケース 2a パケット交換レイヤネットワーク:**LRM x は、リンク上の A から Z 方向の伝送でリクエストされた容量を、自身のローカルのリンク容量割り当てに追加する。リソースは SNPP リンクの両端で LRMA によって個別に割り当てられる。また、SNP は共通プールから割り当てられるため、LRM x は、使用可能な SNP ID のリストと、Z から A 方向の伝送帯域幅パラメータを、リンクの遠端にある LRM x に渡す。LRM y は、この情報をローカル LRM y に渡す。また、ローカル LRM y は、リンク容量が使用可能であることを確認し、これを割り当てられたリンク容量のローカルコピーに追加する。そして、SNP 識別子を選択、割り当てし、TAP と通信してポリシング機能とシェーピング機能を設定する。使用可能なリソースが接続をサポートするのに十分でない場合、要求は拒否される。または、LRM y が TAP に追加のリソースをリクエストする場合がある。この情報は、発信元の LRM x に返される。リクエストがリモート LRM y によって受け入れられた場合、ローカル LRM x は SNP を割り当て、TAP と通信してポリシング機能とシェーピング機能を設定する。LRM x は、SNP 識別子を接続コントローラに渡す。リクエストがリモート LRM y によって拒否された場合、ローカル LRM x は接続要求を拒否し、ローカル予約をすべて削除する。

- **ケース 2b パケット交換レイヤネットワーク:**LRM x は、リンク上の A から Z 方向に伝送されるリンク

エストされた容量をリンク容量割り当てのローカルコピーに追加し、A から Z 方向に伝送される SNP 識別子を選択する。リソースは SNPP リンクの両端で LRMA によって個別に割り当てられるため、LRMAx は選択された SNP (A から Z) と Z から A 方向に伝送される帯域幅パラメータをリンクの遠端にある LRMZy に渡す。LRMZy は帯域幅要件をローカル LRMAy に渡す。ローカル LRMAy は、リンク容量が使用可能であることを確認し、これを割り当てられたリンク容量のローカルコピーに追加し、(A から Z 方向に伝送される方向のローカルプールから) SNP 識別子を選択して割り当て、TAP と通信してポリシング機能とシェーピング機能を設定する。使用可能なリソースが接続をサポートするのに不十分な場合、要求は拒否される。または、LRMAy は TAP に追加のリソースをリクエストできる。この情報はローカル LRMZy に返され、リモート LRMAx によって提供された SNP を割り当て、その情報をリモート (発信元) LRMAx に渡す。リクエストがリモート LRMAy によって受け入れられると、ローカル LRMAx は SNP (A から Z 方向の送信) を割り当て、Z から A 方向への SNP をローカル LRMZx に提供し、TAP と通信してポリシングおよびシェーピング機能を設定する。LRMAx は SNP 識別子を接続コントローラに渡す。リクエストがリモート LRMAy によって拒否された場合、ローカル LRMAx は接続要求を拒否し、ローカル予約を削除する。

- ケース 2c パケット交換レイヤネットワーク:LRMAx は、リンク上の A から Z 方向に伝送される要求容量をリンク容量割り当てのローカルコピーに追加し、Z から A 方向に伝送される SNP 識別子を選択する。リソースは SNPP リンクの両端で LRMA によって個別に割り当てられるため、LRMAx は選択された SNP と Z から A 方向に伝送される帯域幅パラメータをリンクの遠端にある LRMZy に渡す。LRMZy は帯域幅要件と SNP をローカル LRMAy に渡す。ローカル LRMAy は、リンク容量が使用可能であることを確認し、これを割り当てられたリンク容量のローカルコピーに追加し、(Z から A 方向に伝送されるローカルプールから) SNP 識別子を選択する。リモート LRMAx によって提供された SNP 識別子を割り当て、TAP と通信してポリシング機能とシェーピング機能を設定する。使用可能なリソースが接続をサポートするのに不十分な場合、要求は拒否される。または、LRMAy が TAP に追加のリソースをリクエストする場合がある。この情報はローカル LRMAy に返され、ローカル LRMAy によって提供された SNP が割り当てられ、その情報がリモート (発信元) LRMAx に渡される。リクエストがリモート LRMAy によって受け入れられると、ローカル LRMAx は SNP (A から Z 方向の送信) を割り当て、Z から A への SNP をローカル LRMAZx に提供し、TAP と通信してポリシング機能とシェーピング機能を設定する。LRMAx は SNP 識別子を接続コントローラに渡す。リクエストがリモート LRMAy によって拒否されると、ローカル LRMAx は接続リクエストを拒否し、すべてのローカル予約を削除する。

- 接続の削除

ケース 1:接続の削除リクエストを受信すると、対応する SNP が未割り当てとしてマークされ、対応するリソースが割り当て済みリンク容量から削除される。関連付けられた LRMZy に通知され、SNP 識別子を解放できるようになる。

ケース 2:接続の削除リクエストを受信すると、LRMMax は対応する SNP 識別子を未割り当てとしてマークし、対応するリソースが割り当て済みリンク容量から削除される。ローカル LRMZx とリンクの遠端にある LRMZy の両方に通知される。LRMZ は SNP 識別子を解放する。リモート LRMZy はローカル LRMAy にリクエストを渡し、ローカル LRMAy は SNP 識別子を未割り当てとしてマークし、リソース予約を削除する。

- インタフェースからローカル識別子への変換

必要に応じて、LRM はインタフェース識別子をローカル識別子に変換する。これは、たとえば SNPP リン

クの両端が異なるルーティングエリアにある場合に使用される。

• **トポロジ**

この機能は、インタフェース SNPP 識別子。割り当てられた SNPP 識別子、割り当てられた SNP 識別子;割り当て許可された容量(パケット交換のみ)、割り当てられた容量(パケット交換のみ)を使用してリンクトポロジを提供する。

また、リンクコスト、ダイバーシティ、品質などのリンク特性も提供する。リンクコストなどの一部の特性は、リンクの使用率によって異なる場合がある。リンク特性の変更を使用されるプロセスは、ローカルポリシーによって制御される。

8.3.4.2 LRMZ

LRMZ は、次に説明するように、SNPP リンクの Z 端の管理を担う。

LRMZ コンポーネントインタフェースを表 8-2、図 8-10 に示す。

表8-2/JT-G7703 LRMZコンポーネントインタフェース (ITU-T G.7703)

入力インタフェース	基本入力パラメータ	基本戻りパラメータ
SNP割り当て(SNP assignment)	SNP ID CIRおよびEIR (パケット交換のみ)	確認(Confirmation)
SNPネゴシエーションインプット (SNP negotiation In) (ケース2のみ)	リクエストID SNP 識別子のリスト CIRおよびEIR (パケット交換のみ)	リクエストID SNP 識別子または拒否
SNP割り当て解除 (SNP unassignment)	SNP ID	確認(Confirmation)
コンフィグレーション (Configuration)	リンク情報	-
変換(Translation)	ローカルID	インタフェースID
出力インタフェース	基本出力パラメータ	基本戻りパラメータ
トポロジ(Topology)	リンク情報	-
SNP IDの割り当て/割り当て解除 (SNP ID assignment/unassignment)	(パケット交換のみ) SNP ID	

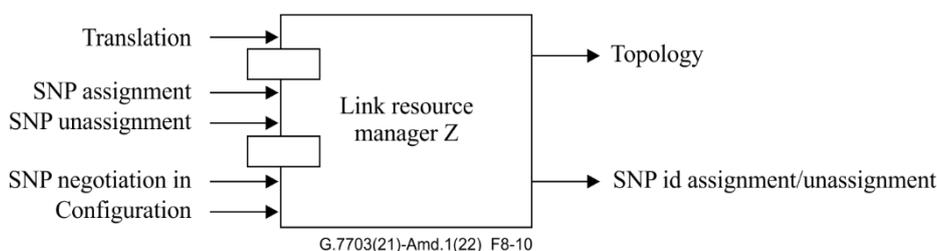


図8-10/JT-G7703 リンクリソースマネージャ Zのコンポーネント (ITU-T G.7703)

• **機能**

- SNP 識別子の割り当て (ケース1のみ)

リモート LRMAx が LRMZy に SNP の割り当てをリクエストすると、LRMZy はリクエスト内容を実装する。パケット交換ネットワークの場合は、シェーピングおよびポリシング機能を設定する TAP にも通知する(必要な場合)。

- SNP のネゴシエーションと割り当て (ケース2のみ使用)

- **ケース2 回線交換ネットワーク:**リモート LRMAx から使用可能な SNP ID のリストを受信すると、

1つが(ローカル LRMAy によって)選択されて返される。

- **ケース 2 パケット交換ネットワーク:**使用可能な SNP ID と接続帯域幅パラメータのリストを受信すると、ローカル LRMAy に通知される。十分な容量が使用可能な場合、ローカル LRMAy は SNP 識別子を選択して LRMZy に返す。LRMZy はこの SNP 識別子を割り当て、発信元の LRMAx に通知する。ローカル LRMAy が使用可能なリンク容量が十分でない場合、リクエストは拒否される。
 - **ケース 2b パケット交換ネットワーク:**SNP ID と接続帯域幅パラメータを受信すると、ローカル LRMAy に通知される。十分な容量が使用可能な場合、ローカル LRMAy は SNP 識別子を選択して LRMZy に返す。LRMZy は、リモート LRMAx から提供された SNP 識別子を割り当て、ローカル LRMAy から提供された SNP ID をリモート(発信元) LRMAx に返す。発信元 LRMAx は、この SNP 識別子を割り当てられるようにローカル LRMAx に提供する。ローカル LRMAy が使用可能なリンク容量が十分でない場合、リクエストは拒否される。
 - **ケース 2c パケット交換ネットワーク:**SNP 識別子と接続帯域幅パラメータを受信すると、ローカル LRMAy に通知される。十分な容量が使用可能な場合、ローカル LRMAy は SNP 識別子を選択して LRMZy に返す。LRMZy はこの SNP 識別子を割り当て、リモート(発信元) LRMZy に返す。発信元 LRMZy は、ローカル LRMZx に SNP 識別子を提供し、割り当てられるようにする。ローカル LRMZy が使用可能なリンク容量が十分でない場合、リクエストは拒否される。
- ケース 1 における SNP 識別子の割り当て解除
関連付けられた LRMAx が SNP の割り当てが解除されたことを示す場合、LRMZy 内の対応する SNP 識別子が使用可能としてマークされる。
 - SNP 識別子の割り当て解除 (ケース 2 でのみ使用)
関連付けられた LRMAx が SNP の割り当てが解除されたことを示す場合、SNP が使用可能としてマークされる。また、ローカル LRMAy にも通知される。
 - インタフェースからローカル識別子への変換 (ケース 1 のみ)
必要に応じて、LRM はインタフェース識別子からローカル識別子への変換を提供する。これは、たとえば SNPP リンクの両端が異なるルーティングエリアにある場合に使用される。

トポロジ (ケース 1 のみ)

この機能は、インタフェース SNPP 識別子、割り当て許可された SNP 識別子、割り当てられた SNP 識別子、許可された容量(パケット交換のみ)、割り当てられた容量(パケット交換のみ) を使用してリンクトポロジを提供する。

8.3.5 ディスカバリエージェント (DA) およびリンク検出プロセス

ディスカバリエージェント(DA)コンポーネントの共通事項に関しては、[JT-G7701]の 8.3.5 項で規定される。

リンクディスカバリプロセス

検出の一般的なプロセスは、個別の時間とネームスペースの 2 つに大別される。冒頭のパートでは、図 8-11 で示されているように、FP ネームスペース(CP 及び CTP)で行われる。

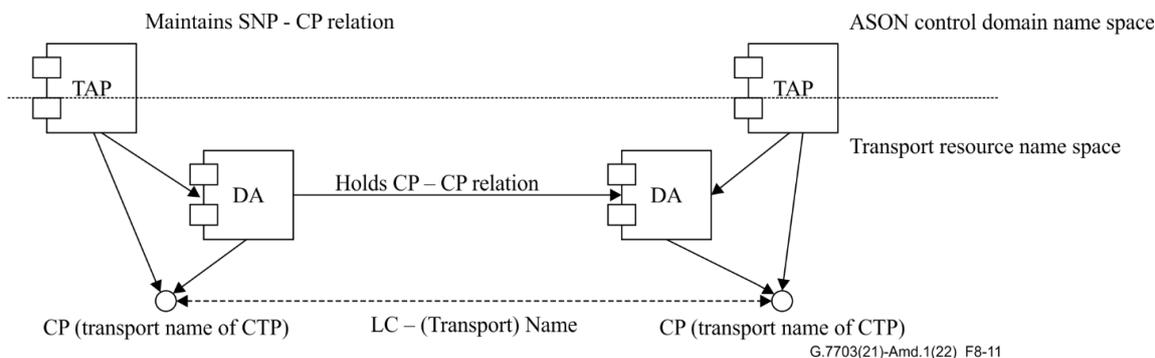


図8-11/JT-G7703 トランスポートリンク接続 (LC) のディスカバリ (ITU-T G.7703)

DA はトランスポートリソースのネームスペースで完全に動作し、(各 CP に関連付けられた)リンク接続のトランスポート名を保持する。この情報は、以前に取得した関係情報を保持するか、プロビジョニングすることによって、制御ネームスペースでは見えないトランスポートメカニズムを使用して取得できる。DA は、ネットワーク内のすべての DA 間でトランスポート CP 名を協調的に解決することによって、基盤となる自動検出プロセスを支援する。これにより、トランスポートリンク接続の各終端を担当する DA (またはその他のコンポーネント)がそのリンク接続について通信できるようになる。

CP は、空のセットやシングルトンであるセットを含む一連の VPN に割り当てることができる。この VPN のセットは、所有権タグで表すことができる。DA は、リンク接続の各 CP にアタッチされている所有権タグが同じであることを確認する。

次のパートは、図 8-12 に示すように、完全に制御ネームスペース (SNP) 内で行われる。

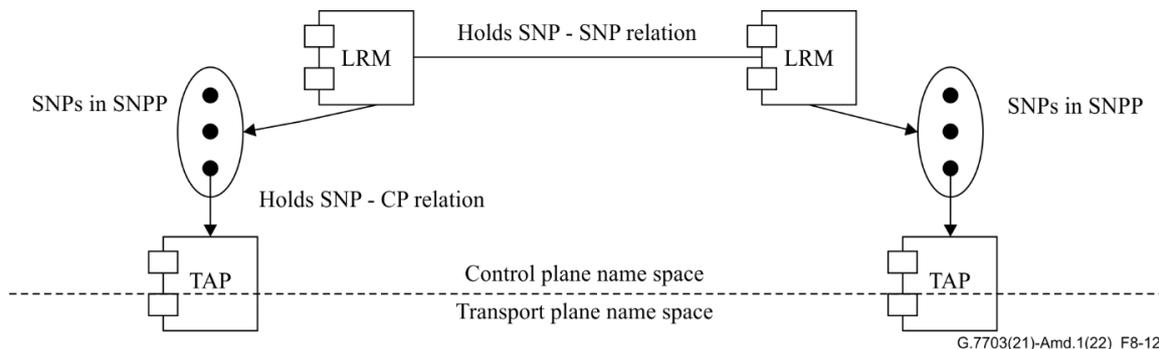


図8-12/JT-G7703 制御ネームスペースでのリンク接続の設定 (ITU-T G.7703)

リンクリソースマネージャ (LRM) は、リンク接続の制御名に必要な SNP-SNP 間のバインディング情報を保持し、TAP は制御名 (SNP) とリソースの FP 名の関係を保持する。この分離により、制御名をトランスポートネットワークプレーン名から完全に分離し、DA にトランスポート名を設定するために使用される方法とは完全に独立させることができる。

SNP-SNP 間リンク接続を SNPP リンクに割り当てるために必要なのは、リンク接続のトランスポート名が存在することだけである。したがって、リンク接続が物理的に接続されていなくても、リンク接続を制御ドメインに割り当てることができる。この割り当て手順は、SNP に対応するトランスポートリンクコネクション名 (すなわち、CP-CP 名または TCP-TCP 名) を交換する LRM によって認証できる。

完全に修飾された SNPP リンク名は、トランスポートネットワークリソースの構造を反映した制御名となる。

8.3.6 ターミネーションアダプテーションパフォーマー (TAP)

ターミネーションアダプテーションパフォーマー (TAP) のコンポーネントは、[JT-G7701] の 8.3.6 項で規定

される。

8.3.7 ディレクトリサービス (DS)

ディレクトリサービス (DS) のコンポーネントは、[JT-G7701]の 8.3.7 項で規定される。

BRI は、UNI および ENNI 基準点に関連付けることができる。

[JT-G7701]の 8.3.7 項の DS コンポーネントの規定には”ピア調停入力”と”ピア調停出力”の 2 つのインタフェースが追加されているこれらを[JT-G7701]の表 8-13 を拡張した表 8-3 に示す。本標準の境界リソース識別子 (BRI) は、UNI および E-NNI 基準点に関連付けられるが、(3.2.16 項および 3.2.17 項を参照)、これらの基準点だけに限定されるものではない。

注：以下の表 5 のすべてのインタフェースは、このコンポーネントの 1 つのインスタンスでを使用することを意図していない。基本的な使用に必要なのはディレクトリリクエストインタフェースだけであるが、実装を分散するとさらに多くのインタフェースを使用できる。

ディレクトリサービス機能は、分散型及び集中型のアプリケーション両方で実装できる。集中型アプリケーションでは、DS コンポーネントのピア調停インタフェースが使用されない場合がある。DS コンポーネントの入出力パラメータについては、図 8-13 に示されている。

表8-3/JT-G7703 ディレクトリサービスコンポーネントのインタフェース (ITU-T G.7703)

入力インタフェース	基本入力パラメータ	基本戻り値パラメータ
ピア調停入力 (Peer coordination in)	1) <BRI、SNPP識別子> 2) <BRIエイリアス、BRI> 3) <SNPP識別子、BRI> 4) <SNPPエイリアス、SNPP識別子> 5) <SNPP識別子、SNPPエイリアス>	
出力インタフェース	基本出力パラメータ	基本戻り値パラメータ
ピア調停出力 (Peer coordination out)	1) <BRI、SNPP識別子> 2) <BRIエイリアス、BRI> 3) <SNPP識別子、BRI> 4) <SNPPエイリアス、SNPP識別子> 5) <SNPP識別子、SNPPエイリアス>	

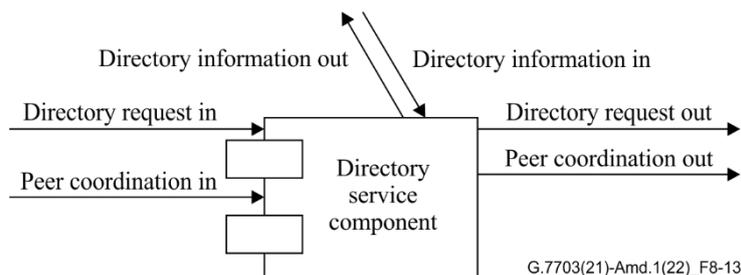


図8-13/JT-G7703 ディレクトリサービスのコンポーネント (ITU-T G.7703)

ディレクトリリクエストの入出力

このインタフェースは、BRI またはエイリアスから SNPP 識別子を取得するために使用される。また、このインタフェースは、UNI BRI エイリアスまたは SNPP 識別子から BRI を取得するためにも使用される。ディレクトリリクエストは双方向である必要がある。CC は、DS をデコードする必要があるときに、ディレクトリリクエストを初期化し、DS コンポーネントとの間で送受信することが可能である。

ピア調停入力

このインタフェースは、ピアディレクトリサービスのコンポーネントからディレクトリ情報を取得するた

めに使用される。

ピア調停出力

このインタフェースは、ピアディレクトリサービスコンポーネントにディレクトリ情報を送信するために使用される。

ディレクトリ情報の入出力

このインタフェースは、他の制御コンポーネントからディレクトリ情報を送受信するために使用される。これには、サブネットワーク(例えば NE)上の他の MC アプリケーションや機器管理機能(EMF)を含む可能性がある。BRI リストは、DS コンポーネントが、SNP へのマッピングを作成し、リクエストに応答して返すために仕様されることができる。

8.3.8 通知コンポーネント

通知コンポーネントは、[JT-G7701]8.3.8 項で規定される。

8.3.9 プロトコルコントローラ (PC) コンポーネント

プロトコルコントローラ(PC)コンポーネントは、[JT-G7701]の 8.3.9 項で規定される。

9. 共通制御通信

共通制御通信は、[JT-G7701]の 9 章で規定される。

9.1 制御通信ネットワーク

7.5 節から 7.8 節で規定されるマルチレイヤ機能により、複数の信号制御ネットワーク(SCN) (DCN) が、追加の制御コンポーネント通信シナリオを作成する。

レイヤ内で隣接する 2 つの接続またはルーティングコントローラ間に、複数の未接続 SCN が存在する可能性がある。これを図 9-1 に示す。これは、2 つのサービスプロバイダーがネットワークの中間でサードパーティを使用してサーバレイヤサービスを提供している場合に発生する可能性がある。図 9-1 では、A_{client} と D_{client} は別々の SCN にあり、直接接続されていない。メッセージは、A_{client} から D_{client} に到達するために中間 SCN を通過する必要がある。SCN はさらに複雑なトポロジを形成する場合があります、各 SCN には、その SCN で伝送できるメッセージに関するポリシーのセットが含まれる。

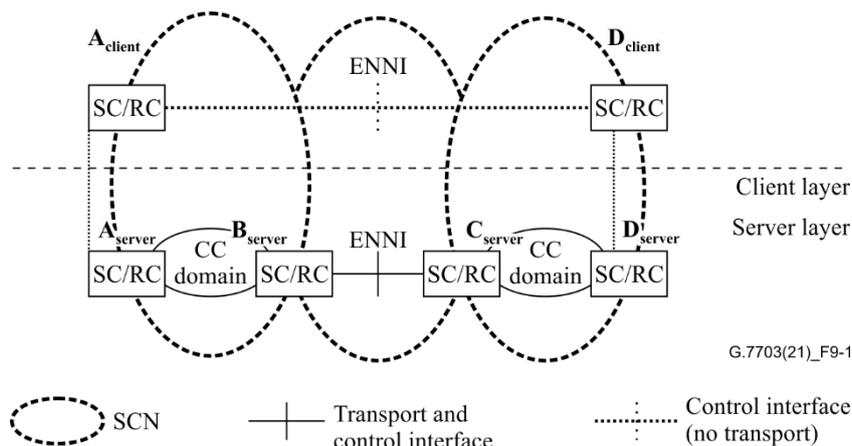


図9-1/JT-G7703 クライアントレイヤにおける不連続SCNの例 (ITU-T G.7703)

10. 共通制御コンポーネントの共通管理に関する側面

共通制御コンポーネントの共通管理に関する側面については、[JT-G7701]の10章で規定される。

11. 識別子

[JT-G7701]では、次の異なる独立したネームスペースの集合が存在し、識別子が引き出されることを定義している。

- トランスポートネットワーク内のリソース
- トランスポートリソースのコントロールビュー
- 制御コンポーネント
- 制御アーティファクト
- 基準点
- 制御通信ネットワーク

11.1 トランスポートネットワーク内のリソース

トランスポートネットワークで使用されるリソースは、[JT-G7701]の11.1節で規定される。

11.2 トランスポートリソースのコントロールビュー

トランスポートリソースのコントロールビューについては、[JT-G7701]の11.2節で規定される。

11.2.1 ルーティングおよび接続制御用のネームスペース

ルーティングおよび接続制御に使用されるネームスペースについては、[JT-G7701]の11.2.1項で規定される。

11.2.2 ネームスペースの再帰

ネームスペースの再帰については、[JT-G7701]の11.2.2項で規定される。

11.3 制御コンポーネント

制御コンポーネントによって使用されるネームスペースについては、[JT-G7701]の11.3節で規定される。

11.4 制御アーティファクト

制御アーティファクトは、[JT-G7701]の11.4節で規定される。

11.5 基準点

基準点の一般的な内容は、[JT-G7701]の11.5節で規定される。本標準は、シグナリング/ルーティング情報が交換されるASONで使用される特定の基準点を定義する。基準点は、複数のインタフェースによってサポートされる場合がある。これらの基準点は、UNI、I-NNI、およびE-NNIである。ASON内に複数のドメインがあり、UNIとE-NNIがドメイン間の信号制御に使用されることを認識することが重要である。次節では、さまざまな基準点(UNI、I-NNIおよびE-NNI)で実行する必要がある特定の機能と、それらの違いについて規定する。

ポリシーは、基準点をサポートするインタフェースで適用できる。適用されるポリシーは、サポートされる基準点と機能によって異なる。たとえば、UNI、I-NNI、およびENNIの基準点では、ポリシーをコールと接続制御に適用できる。さらに、INNIおよびE-NNIの基準点では、ポリシーをルーティングに適用できる。

基準点は、1つまたは複数コンポーネントのペアのインタフェースを介して提供されるサービスの集合を表す。コンポーネントのインタフェースは基準点から独立している。したがって、同じインタフェースが複

数の基準点に関係することができる。基準点の観点からは、インタフェースをサポートするコンポーネントは表示されない。したがって、インタフェース仕様はコンポーネントから独立して処理できる。

基準点を介してサービスを伝達する情報フローは、コンポーネントによって終了(または発信)され、複数のフローが同じ物理的な場所で終了する必要はない。これらは、図 11-1 に示すように、基準点の異なるシーケンスを通過する場合がある。

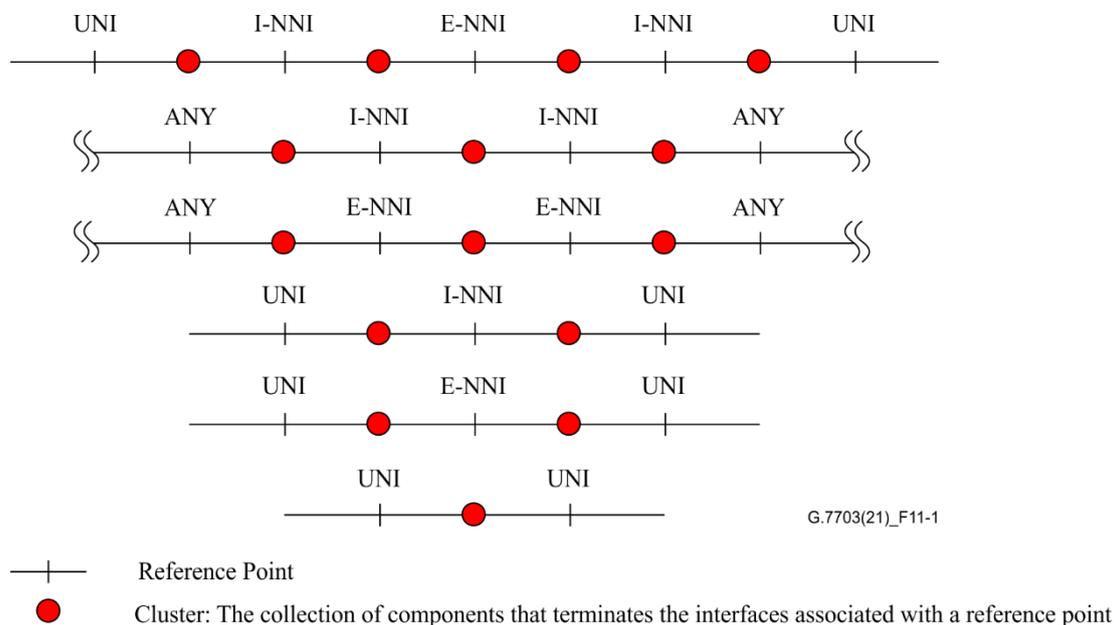


図11-1/JT-G7703 基準点
(ITU-T G.7703)

11.5.1 UNI

UNI 基準点を通じて期待される情報フローは、次の機能をサポートする。

- コール制御
- リソースディスカバリ
- 接続制御
- 接続の選択

UNI 基準点に関連付けられたルーティング機能がないことに注意が必要である。

コールのセキュリティと認証、または拡張ディレクトリサービスなどの追加機能は、この基本的な機能セットに追加できる。

11.5.2 I-NNI

I-NNI 基準点で期待される情報フローは、次の機能をサポートする。

- リソースディスカバリ
- 接続制御
- 接続選択
- 接続ルーティング

11.5.3 E-NNI

E-NNI 基準点で期待される情報フローは、次の機能をサポートする。

- コール制御

- リソースディスカバリ
- 接続制御
- 接続選択
- 接続ルーティング。

この基本的な機能セットに、コールのセキュリティと認証、拡張ディレクトリサービスなどの追加機能を追加できる。

E-NNI 基準点が VPN カスタマードメインとサービスプロバイダードメイン内の VPN の間に存在する場合、補助サービスをサポートすることができる([ITU-T Y.1312]参照)。下記に例を示す。

- VPN ユーザの認証と認可
- 接続制限を含む VPN ユーザポリシーの管理
- VPN ユーザ間の制御情報の透過的な転送
- カスタマールーティング制御ドメインへの VPN の関与

このようなサービスのサポートは、本標準の範囲外である。

12. 耐障害性

[JT-G7701]の12章で規定されているように、耐障害性とは、障害状態でもMCコンポーネントが動作を継続できる能力のことである。MCコンポーネントの動作は、制御通信ネットワーク(CCN)、トランスポートネットワーク、およびMCS自体の内部コンポーネントの要素に依存する。

12.1 MCコンポーネントとトランスポートネットワークの相互作用の原則

MCコンポーネントとトランスポートネットワークの相互作用については、[JT-G7701]の12.1節で説明されている。

12.2 プロトコルコントローラの通信の原則

プロトコルコントローラの通信については、[JT-G7701]の12.2節で規定される。

13. 接続可用性の向上手法

本章では、トランスポートネットワーク内で障害が発生した場合に、保護メカニズムや復元メカニズムを使用して既存コールの整合性を維持するために使用できる方式について規定する。これらのメカニズムの説明と適用については、[JT-G7701]の13章で規定される。

13.1 保護

保護については、[JT-G7701]の13.1節で規定される。

13.2 復元

復元については、[JT-G7701]の13.2節で規定される。

各ASON再ルーティングドメインのエッジコンポーネントは、コールごとに再ルーティングドメイン全体で再ルーティングサービスの有効化をネゴシエートする。再ルーティングサービスのネゴシエーション中、再ルーティングドメインのエッジコンポーネントは再ルーティング機能を交換し、再ルーティングサービスのリクエストは、再ルーティングドメインのエッジにおいて送信元と送信先の両方でサービスが利用可能な場合にのみサポートされる。

これを図13-1に示す。

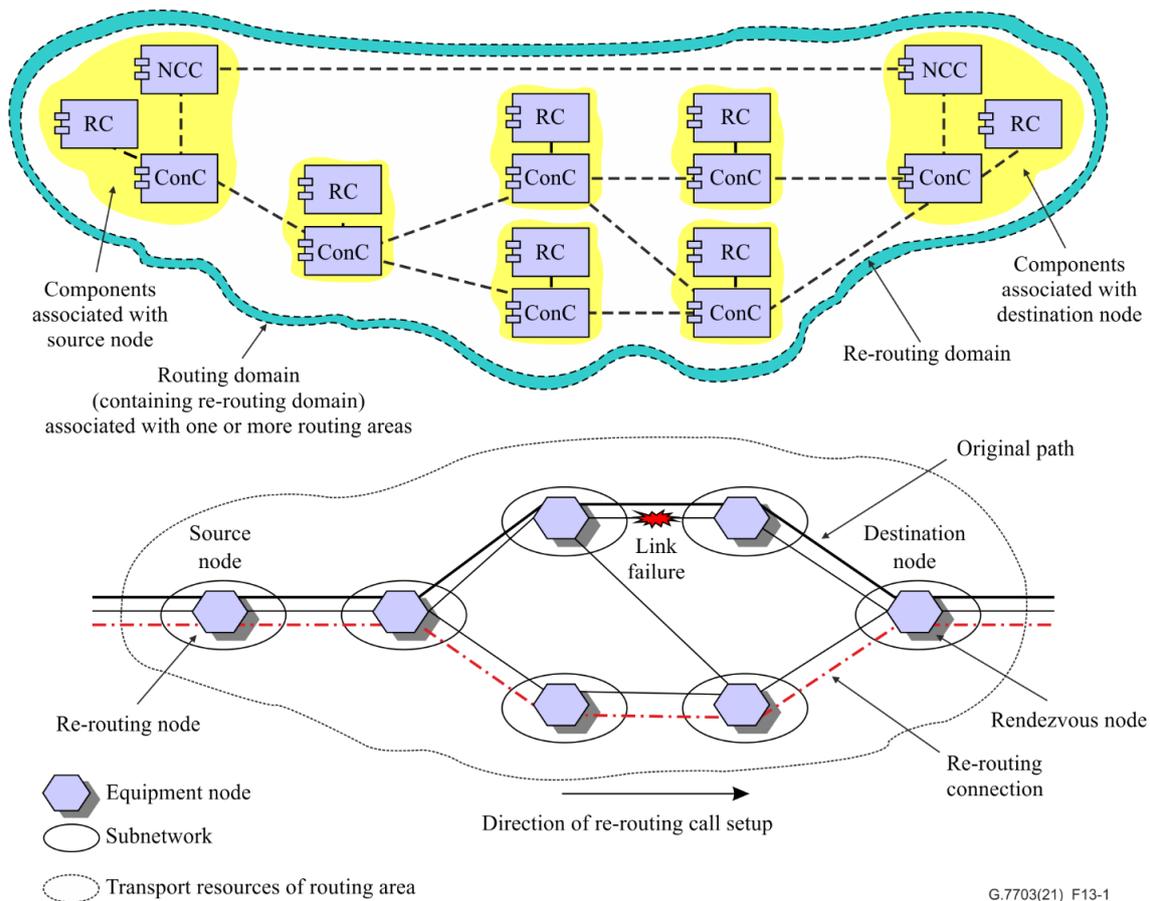


図13-1/JT-G7703 再ルーティングの例
(ITU-T G.7703)

13.2.1 障害に応じた再ルーティング

13.2.1.1 ドメイン内障害

ドメイン内障害は、[JT-G7701]の 13.2.1.1 項で規定される。

13.2.1.2 ドメイン間障害

ドメイン間障害は、[JT-G7701]の 13.2.1.2 項で規定される。

13.2.1.3 隣接するゲートウェイネットワークエレメント間のリンク障害

隣接するゲートウェイネットワークエレメント間のリンク障害からの回復は、[JT-G7701]の 13.2.1.2.1 項で規定される。

13.2.1.4 ゲートウェイネットワークエレメントの障害

ゲートウェイネットワークエレメントの障害からの回復は、[JT-G7701]の 13.2.1.2.2 項で規定される。

13.3 ネストされたルーティングドメイン

ネストされたルーティングドメインの使用については、[JT-G7701]の 13.3 節で規定される。

14. トポロジおよびディスカバリ

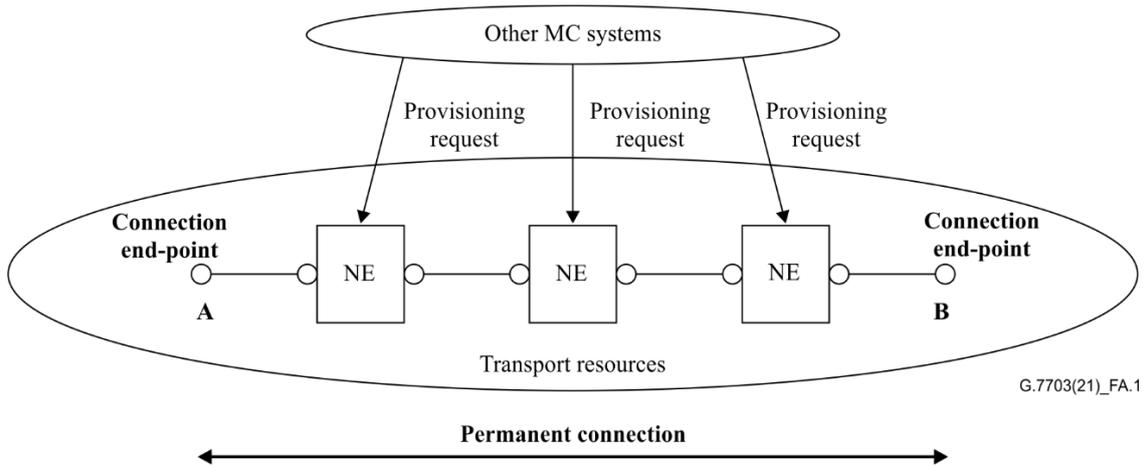
トポロジおよびディスカバリについては、[JT-G7701]の 14 章で規定される。

付属資料 A 接続サービス

(本付属資料は標準の一部である。)

接続の制御は、トランスポートネットワークの操作に不可欠である。トランスポートネットワーク自体は、一連のレイヤネットワークとして記述できる。各レイヤは、接続機能として機能する。これにより、関数の入力と出力の間に関連付けが作成および削除される。これらの関連付けは、接続と呼ばれる。接続の確立には、次の3つのタイプが定義される。

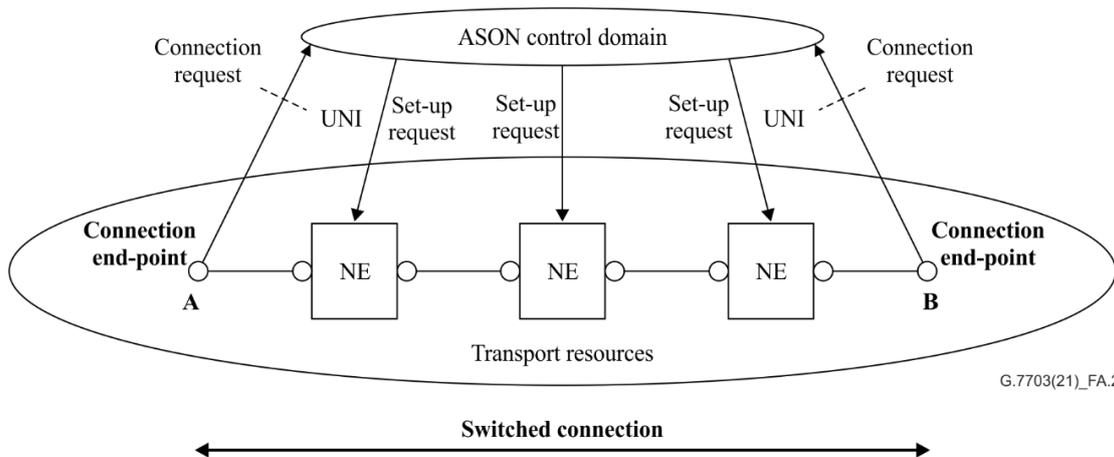
- 1) **パーマネント接続**:外部 MC システムによって ASON 制御ドメイン内で確立される接続である。このタイプの接続をパーマネント接続と呼ぶ。ASON コントールドメイン内の MC コンポーネントは、パーマネント接続を作成、削除、または変更できない。付図 A-1 を参照すること。



G.7703(21)_FA.1

付図A-1/JT-7703 別のMCシステムを介したプロビジョニングを使用した
エンドツーエンドトランスポート接続の設定例
(ITU-T G.7703)

- 2) **切り替え接続 (SC)**:このタイプの接続は、シグナリングメッセージの形式で動的プロトコルメッセージ交換を使用して、ASON コントールドメイン内の通信エンドポイントによってオンデマンドで確立される。これらのメッセージは、コントロールドメイン内の UNI、I-NNI、または E-NNI のいずれかを通過する。このタイプの接続は、切り替え接続と呼ばれる。このような接続には、ネットワークの名前付けとアドレス指定のスキームと制御プロトコルが必要である。付図 A-2 を参照すること。

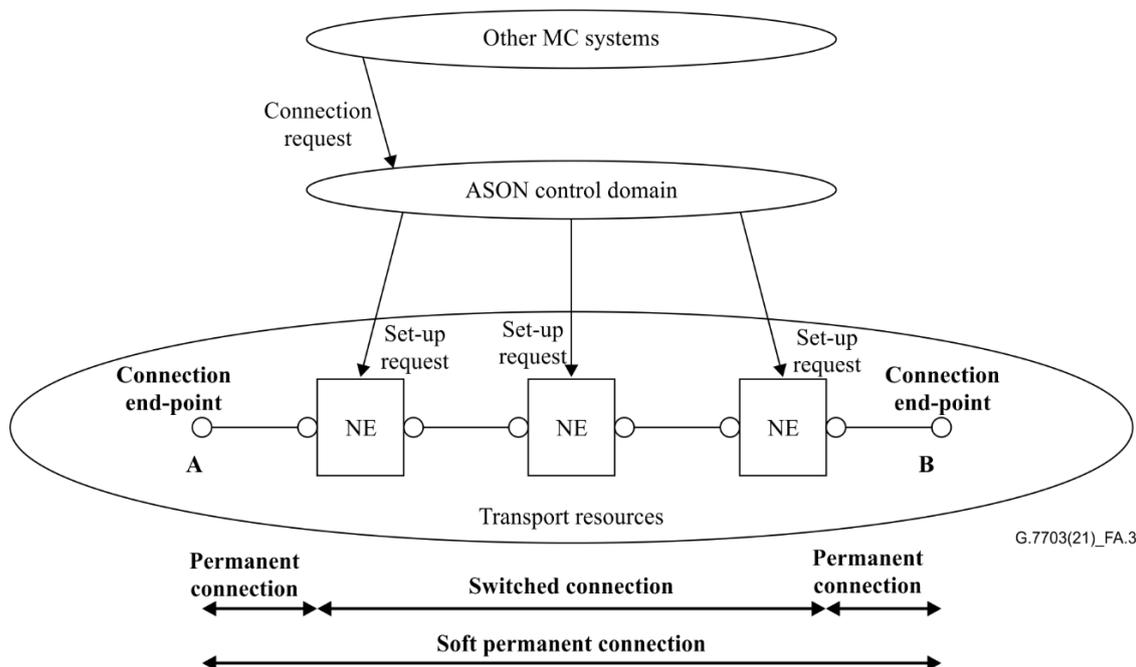


G.7703(21)_FA.2

付図A-2/JT-G7703制御信号(AからBへの切り替え接続)を使用した
エンドツーエンドトランスポート接続の設定例
(ITU-T G.7703)

- 3) **ソフトパーマネント接続 (SPC)**:このタイプの接続は、ネットワークエッジのパーマネント接続と

ASON 制御ドメイン内の切り替え接続を連結して、エンドツーエンド接続を提供する。このタイプのネットワーク接続は、ソフトパーマネント接続(SPC)と呼ばれる。UNI 参照ポイントは、このタイプの接続では使用されない。エンドポイントの観点からは、ソフトパーマネント接続はパーマネント接続と同じ特性を持つ。付図 A-3 を参照すること。



付図A-3/JT-G7703 ソフトパーマネント接続(SPC)としての
エンドツーエンドトランスポート接続の設定例
(ITU-T G.7703)

上記の接続タイプの最も重要な違いは、接続を設定するパーティである。パーマネント接続または SPC の場合、接続の設定はネットワークオペレータの責任であるが、SC の場合、接続の設定は UNI 参照ポイントを使用してエンドユーザによって制御される。さらに、サードパーティのシグナリングは UNI 全体でサポートされる必要がある。

注 1：接続のタイプは、将来の課金システムに影響を与える可能性がある。

ASON は、トランスポートネットワークの基本的な接続機能の SC または SPC のいずれかをサポートするものとする。これらの接続機能のタイプは、次のように定義される。

- 単方向ポイントツーポイント接続
- 双方向ポイントツーポイント接続
- 単方向ポイントツーマルチポイント接続

注 2：さらに、非対称接続という接続タイプも考慮できる。これは、各方向に異なるプロパティを持つ 2 つの単方向ポイントツーポイント接続として、または双方向接続の特殊なケースとして構築できる。

UNI の機能は、シグナリングメッセージを ASON 制御ドメインに直接渡すことである。または、ネットワークオペレータが、計画割り当てと自動設定を提供する広範な管理システムをすでに配置している場合は、これらのシグナリングメッセージをサービス管理およびネットワーク管理システムエージェントに直接渡して、接続のセットアップを実行できる。このようなアプリケーションにより、既存の管理プラットフォームからほぼリアルタイムで自動化されたサービス提供が可能となる。

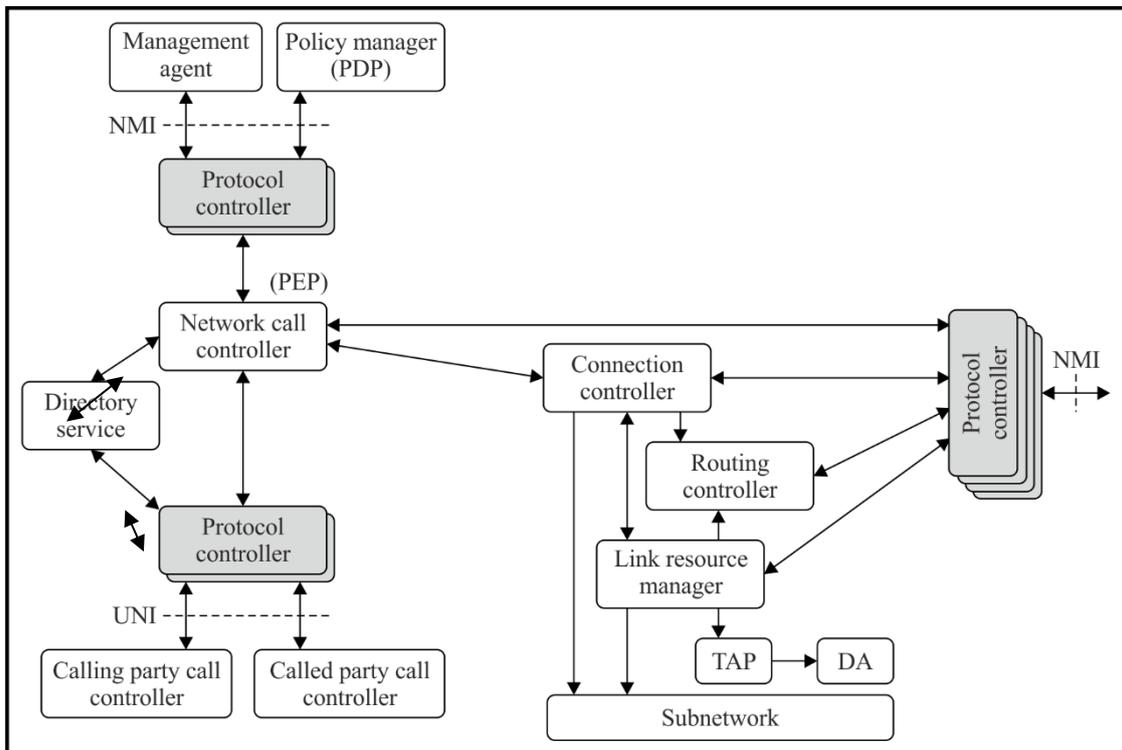
付録I レジリエンスの関係

(本付録は参考資料であり、標準の一部ではない。)

レジリエンスとは、障害が発生しても ASON が動作を継続できる能力のことである。ASON の動作は、データ通信ネットワーク(DCN)の要素、トランスポートリソース、その他の MC システム、および ASON 制御ドメイン自体の内部コンポーネントに依存する(図 6-1 を参照)。次の章では、これらの領域の依存関係を示す。次に、依存する機能に適切な冗長性を提供することで、制御ドメインの望ましいレベルのレジリエンスを設計できる。

I.1 ASON 制御ドメインと DCN の関係

ASON 制御ドメインは、UNI、NNI、NMI の一部またはすべてのインタフェース(付図 I-1 参照)を介したシグナリングメッセージの転送を DCN に依存する。ASON 制御ドメインの動作に対するシグナリングチャネル障害の影響は、各インタフェースに関連付けられたプロトコルコントローラごとに検証される。



G.7703(21)_F1.1

付図I-1/JT-G7703 ASON制御ドメインコンポーネント (解釈)
(ITU-T G.7703)

I.1.1 UNI

UNI を介してシグナリングセッションを処理するプロトコルコントローラは、発信側コールコントローラリンク用と着信側コールコントローラリンク用の2つに分かれている可能性がある。

I.1.1.1 障害ケース

発信側コールコントローラリンクの UNI をサポートするシグナリングセッションに障害が発生すると、コール要求/コールリリース制御フローが失われる。

着信側コールコントローラリンクの UNI をサポートするシグナリングセッションに障害が発生すると、コール要求/コール通知制御フローが失われる。

UNI 関連のシグナリングセッションのいずれかに障害が発生すると、ネットワークコールコントローラの

機能に影響する。

上記のすべての場合、既存のコールとその接続は変更されない。障害が継続し、オペレータの介入が必要な場合は、他の MC システムに通知されることがある(たとえば、コールの解放)。

1.1.1.2 リカバリケース

シグナリングチャンネルが回復したら、クライアントコールコントローラとネットワークコールコントローラ、および UNI 経由の接続コントローラの間で状態の再同期を実行する必要がある。

1.1.2 NNI

NNI 上にはシグナリングセッションを処理する 4 つの独立したプロトコルコントローラが存在する可能性がある。1 つはネットワークコールコントローラリンク用、1 つは接続コントローラリンク用、1 つはルーティングコントローラリンク用、もう 1 つはリンクリソースマネージャリンク用である。

1.1.2.1 障害ケース

ネットワークコールコントローラリンクの NNI をサポートするシグナリングセッションに障害が発生すると、ネットワークコールコントローラの調整制御フローが失われる。コールのセットアップまたは解放はできないが、接続のセットアップまたは解放には影響しない。

接続コントローラリンクの NNI をサポートするシグナリングセッションに障害が発生すると、接続コントローラの調整および接続要求/コール解放制御フローが失われる。接続のセットアップまたは解放はできない。さらに、コール制御が接続制御に便乗している場合は、コールのセットアップまたは解放もできない。

ルーティングコントローラリンクの NNI をサポートするシグナリングセッションに障害が発生すると、ネットワーク/ローカルトポロジ制御フローが失われる。

リンクリソースマネージャリンクの NNI をサポートするシグナリングセッションに障害が発生すると、SNP ネゴシエーション/リリース制御フローが失われる。

リンクリソースマネージャシグナリングセッションに障害が発生すると、ルーティングコントローラ機能と接続コントローラ機能に影響する。ルーティングコントローラシグナリングセッションに障害が発生すると、接続コントローラ機能に影響する。接続コントローラのシグナリングセッションの障害は、ネットワークコールコントローラの機能に影響する。

上記のすべての場合、既存のコールとその接続は変更されない。障害が継続し、オペレータの介入が必要な場合は、他の MC システムに通知されることがある(たとえば、コールの解放)。

DCN の障害は、上記のシグナリングセッションの 1 つ以上またはすべてに同時に影響する可能性があることに注意すること。各シグナリングチャンネルに関連付けられているプロトコルコントローラは、シグナリングチャンネルの障害を検出して警告する必要がある。

1.1.2.2 リカバリケース

以前に障害が発生したシグナリングチャンネルが復元されると、対応するプロトコルコントローラは、すべてのメッセージングが順序どおりに再開されるようにする必要がある。コンポーネントは、プロトコルコントローラのリカバリ後に状態情報を再確立する役割を担う。

1.2 ASON 制御ドメイン-トランスポートリソースの関係

この節では、制御ドメインがその機能を実行する能力に影響するトランスポートリソースの障害のみを考慮する。たとえば、LRM に通知できない場合など。ポート障害などのトランスポートリソースの障害は、制御ドメインにこの状況が通知されることが想定されるため、この勧告の範囲内にはない。制御ドメインとトランスポートネットワーク間の情報の一貫性については、[JT-G7701]の 12.1 節で説明されている。

1.2.1 トランスポートリソース情報-クエリ

制御コンポーネントは、次のシナリオでトランスポートリソースをクエリする。

- 接続コントローラのシグナリングセッションがアクティブになったとき、または再度アクティブになったとき(たとえば、データリンクまたはトランスポート NE の回復後);
- 制御コンポーネントは、トランスポートリソースに関するクエリを実行する
- トランスポートリソース情報の同期(たとえば、障害後に制御ドメインが回復した場合)の一部として実行する

1.2.2 トランスポートリソース情報-イベント駆動型

トランスポートリソースは、次のシナリオで、イベントベースで制御コンポーネントに通知する。

- トランスポートリソースの障害
- トランスポートリソースの追加/削除

1.2.2.1 トランスポートネットワークの保護

成功したトランスポートネットワーク保護アクションは、コントロールドメインに対してほとんど透過的である。トランスポートネットワークは、トランスポートリソースの可用性の変更をコントロールドメインに通知するためにのみ必要である。

失敗したトランスポートネットワーク保護の試行は、接続エラーとしてコントロールドメインに表示され、このような機能が提供されている場合は、コントロールドメインの復元アクションをトリガーする可能性がある。コントロールドメインが復元機能をサポートしている場合、次の関係が存在する。

ルーティングコントローラは、トランスポートネットワークリンクまたはノードの障害を通知し、それに応じてネットワーク/ローカルトポロジデータベースを更新する必要がある。ルーティングコントローラは、ローカル接続コントローラに障害を通知する場合がある。

1.2.3 ASON 制御ドメインへのトランスポートネットワークの依存関係

制御ドメインに障害が発生した場合、障害が発生した制御コンポーネントの使用を必要とする新規接続要求は処理できない。ただし、他の MC システムをフォールバックとして使用して、新規接続要求に応答することに注意してください。確立された接続は、制御ドメインの障害の影響を受けないようにする必要がある。

1.3 制御ドメインと MC システムの関係

制御ドメインは、コールアドミッション制御の検証プロセス中に、他の MC システムからディレクトリおよびポリシー情報を取得する場合がある。ディレクトリサーバまたはポリシーサーバに障害が発生すると、接続セットアップ要求が失敗する場合がある。

その例を次に示す。

- ネットワークコールコントローラ(発信側または着信側)では、ポリシーチェックによってコール要求を検証する必要がある場合がある。
- 接続コントローラがルーティングコントローラからのパスを要求する場合、ポリシーサーバを参照する必要がある場合がある。

コールリリースアクションは、他の MC システムが使用できない場合に制御ドメインで実行できる。これらのアクションの記録は、MC システムが使用可能になったときにログを送信したり、制御ドメインにこの情報を照会したりできるように、制御ドメインで保持する必要がある。

1.3.1 NMI

すべての制御コンポーネントには、制御コンポーネントの管理ビューを提供するモニタ、ポリシー、および設定ポートがある(7.2.1 項を参照)。

管理情報フローに関連する 2 つの個別のプロトコルコントローラ/シグナリングセッションが存在する可能性がある。1 つはポリシーマネージャセッション用で、もう 1 つはトランスポート管理セッション用である。他のプロトコルコントローラは、他の管理機能用に将来導入される可能性がある。

1.3.1.1 障害ケース

ポリシーマネージャリンクをサポートするシグナリングセッションに障害が発生すると、ポリシーアウト制御フローが失われる。

トランスポート管理シグナリングセッションに障害が発生すると、FCAPS (障害、設定、アカウンティング、パフォーマンス、セキュリティ)情報交換が失われる。

ポリシーセッションの障害は、ネットワークコールコントローラ機能に影響する。たとえば、コールアドミッション制御の検証プロセス中に新しい接続セットアップ要求が失敗する可能性がある場合は、ポリシーマネージャアクセスが必要である。

1.3.1.2 リカバリケース

管理通信がリカバリされると、送信されるはずだった制御ドメインに格納されている情報(通話記録など)が MC システムに配信される。MC システムから制御ドメインに保留中の情報を送信する必要がある(例えば、改訂されたポリシーや設定)。

1.4 制御領域内の関係

制御領域全体の動作に対する制御コンポーネントの障害の影響は、図 I.1 に示すコンポーネントの関係ごとに検証される。コンポーネント障害の下で制御領域の継続的な動作を実現するには、メッセージと状態情報を失うことなく、コンポーネントの障害を検出し、冗長コンポーネントに切り替える機能が必要である。

制御コンポーネントが冗長でない場合は、障害が発生したコンポーネントが回復したときに、動作可能にするためにトランスポートネットワークリソースの十分なビューを再確立する必要がある。

プロトコルコントローラ(非 PC 通信)以外のコンポーネント間の通信の信頼性が高いことを前提としている。このような通信は、制御ノードの内部である可能性が高く、実装固有であるため、この勧告の範囲外である。

1.4.1 ネットワークコールコントローラ

ネットワークコールコントローラに障害が発生すると、新しいコールセットアップ要求と既存のコールリリース要求が失われる。

1.4.2 接続コントローラ

接続コントローラに障害が発生すると、新しい接続セットアップ要求と既存の接続解放要求が失われる。コール制御シグナリングは多くの場合、接続コントローラとそのプロトコルコントローラを介して実装されるため、接続コントローラの障害はネットワークコールコントローラ機能(例えば、既存のコールを解放できない可能性がある)に影響を与える可能性がある。

1.4.3 ルーティングコントローラ

ルーティングコントローラの障害により、新しい接続セットアップ要求が失われ、トポロジデータベースの同期が失われる。接続コントローラはパスの選択をルーティングコントローラに依存しているため、ルーティングコントローラの障害は接続コントローラに影響する。ルーティング情報の MC システムクエリも、

ルーティングコントローラの障害の影響を受ける。

1.4.4 リンクリソースマネージャ

リンクリソースマネージャに障害が発生すると、新しい接続セットアップ要求と既存の接続解放要求が失われ、SNP データベースの同期が失われる。ルーティングコントローラは、トランスポートリソース情報のリンクリソースマネージャに依存しているため、ルーティングコントローラの機能はリンクリソースマネージャの障害によって影響を受ける。

1.4.5 プロトコルコントローラ

プロトコルコントローラのいずれかの障害は、上記で識別された対応する DCN シグナリングセッションの障害と同じ影響を与える。制御ノード全体の障害は、隣接するノード NNI プロトコルコントローラによって検出される必要がある。

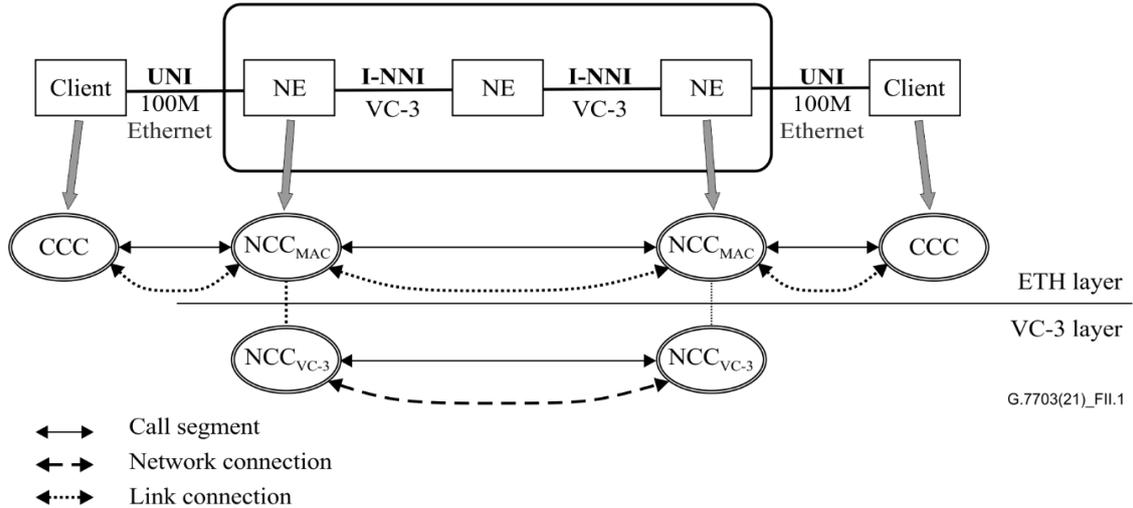
1.4.6 制御ドメイン内情報の一貫性

[JT-G7701]の 12.1 節で説明したように、特定のノードでは、制御コンポーネントのリソースおよびサブネットワーク接続 (SNC) の状態情報とローカルトランスポート NE リソースおよび状態情報との一貫性を最初に確立する必要がある。次に、制御コンポーネントは、隣接する制御コンポーネントとの SNC 状態情報の一貫性を確保する必要がある。接続フラグメントが残らないように、または誤接続が発生しないように、接続の違いを解決する必要がある。コントロールコンポーネント情報の整合性のクロスチェックの後、コントロールコンポーネントは、コントロールドメイン接続のセットアップまたはリリース要求に参加することが許可される。

付録 II 階層化コール制御の例

(本付録は参考資料であり、標準の一部ではない。)

付図 II-1 は、2 つのイーサネットクライアントのレイヤ間コールモデルを使用してマップされたサーバケースを示している。イーサネットスイッチングをサポートしていない一般的な VC-3 ネットワークに接続する。ギガビットイーサネット UNI 経由で 40 Mbit/s の呼び出しが要求されたとする。イーサネット CI を伝送するために、VC-3 接続が作成される。対応する NCCVC-3 への呼び出しを行う NCCMAC による決定は、オペレータポリシーによって実行される。両方のレイヤが、ネットワーク接続を持つ VC-3 レイヤのみで示されている。VC-3 接続が確立されると、2 つの NCCMAC 間の ETH FPP リンク接続が確立される。



付図II-1/JT-G77003 Ethernet over VC-3の例
(ITU-T G.7703)

一連のイベントでは、異なるサーバレイヤでのコールの確立が時間的に独立している場合がある。たとえば、着信イーサネットコールが VC-3 をトリガーできる。または、VC-3 接続がすでに存在していて、着信 MAC コールに関連付けられている場合もある。要求されたイーサネットコールへの VC-3 接続の関連付けも、オペレータポリシーによって実行される。

SDH/OTN 経由のファイバチャネルなど、他にも多数のインターレイヤコールの例がある。

付録 III 接続セットアップのためのコンポーネントの相互作用

(本付録は参考資料であり、標準の一部ではない。)

[JT-G7701]の 8.1 節では、コントローラコンポーネントは抽象エンティティであり、単一のエンティティとして、または協調フェデレーションを構成するエンティティの分散セットとして実装される可能性があるとして述べられている。ただし、図をわかりやすくするために、この付録の例では、コンポーネントが抽象エンティティではなく、実装コードの特定のインスタンスである可能性のある実装方法を示している。具体的には次のとおり。

- ネットワークコールコントローラは、分散協調フェデレーションとして示されている。
- ルーティングコントローラは、分散協調フェデレーションとして示されている。
- 接続コントローラは、マトリックスの単一エンティティとして表示される。
- LRM は、マトリックスのすべてのリンクエンドを処理する単一エンティティとして表示される。

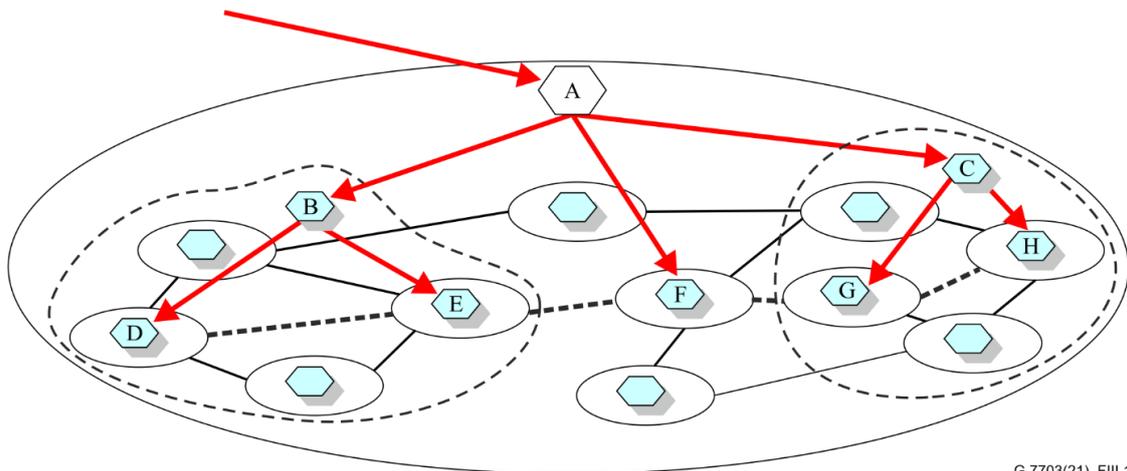
一部の例では、網掛けのボックスを使用して、抽象エンティティを構成する分散協調フェデレーションの境界を示す。

接続を制御するには、複数のコンポーネントが相互作用する必要がある。

動的パス制御のアルゴリズムには、次の図に示すように、階層型、ソースルーティング、ステップバイステップルーティングの 3 つの基本的な形式がある。パス制御の形式が異なると、ノード間のコンポーネントの分布や、これらの接続コントローラ間の関係が異なる。RC が接続要求のルートを提供するのに十分なルーティング情報を持っていない場合は、[JT-G7701]の 8.3.3 項で説明されているように、ルートクエリインタフェースを使用してルートを解決するために、他の RC と通信することがある。

III.1 階層ルーティング

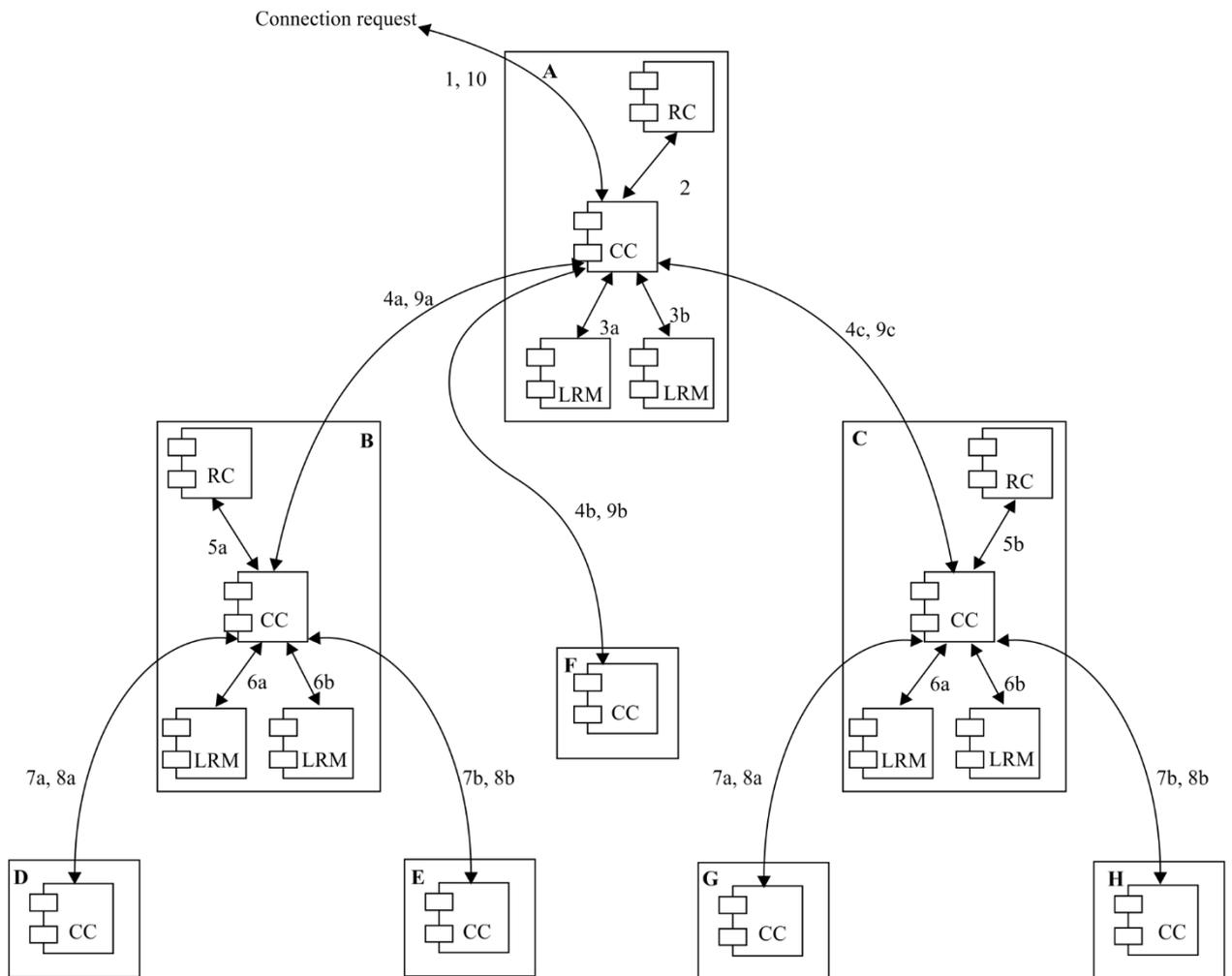
付図 III-1 に示すように、階層ルーティングの場合、ノードには、ルーティングエリア階層内の単一レベルのルーティングコントローラ、接続コントローラ、およびリンクリソースマネージャが含まれる。ルーティングエリアの分解は、[ITU-T G.805]で説明されている概念に従って、レイヤネットワークをサブネットワークの階層に分解した後に行われる。接続コントローラは、階層的に相互に関連している。各ルーティングエリアには、独自の動的接続コントロールがある。このコントロールは、ルーティングエリアのトポロジを認識しているが、階層内のそれより上または下のルーティングエリアのトポロジ、または階層内の同じレベルにある他のルーティングエリアのトポロジは認識していない。



G.7703(21)_FIII.1

- Connection request message
- Equipment node
- Routing area
- Established connection
- Subnetwork

付図III-1/JT-G7703 階層型シグナリングフロー
(ITU-T G.7703)



G.7703(21)_FIII.2

付図III-2/JT-G7703 階層型ルーティングの相互作用
(ITU-T G.7703)

付図 III-2 では、階層型ルーティングを使用した接続の設定に関する操作の詳細なシーケンスについて

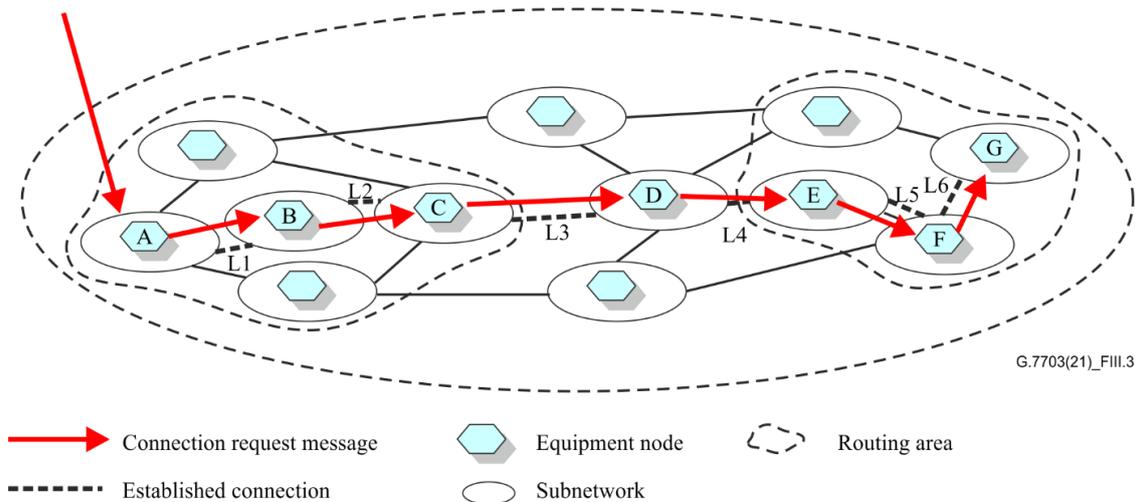
説明する。関連する手順を次に示す。

- 1) 接続要求は、トップレベルルーティング領域のエッジで SNP のペアとして指定された接続要求入力インタフェースから Connection Controller (CC)に到着する。
- 2) ルーティングコントローラ(RC)は(ルートテーブルクエリインタフェース上で Z エンド SNP を使用して)クエリされ、関連するリンクとサブネットワークのセットを返す。
- 3) リンク接続は、リンク接続要求インタフェースを介して Link Resource Manager (LRM)から取得される(任意の順序、すなわち付図 III-2 の 3a または 3b)。
- 4) (SNP ペアとして指定された) リンク接続を取得した後、接続要求入力インタフェースから SNP ペアを渡し、接続要求出力インタフェースを介して CC へのサブネットワーク接続を確認することで、子ルーティング領域からサブネットワーク接続を要求できる。ここでも、これらの操作の順序は固定されていない。唯一の要件は、サブネットワーク接続を作成する前にリンク接続を取得することである。最初のプロセスが再帰的に繰り返されるようになる。
- 5) 子ルーティングコントローラは、指定された SNP 間のルートを解決する。
- 6) リンク接続は、リンク接続要求インタフェースを介してリンクリソースマネージャ(LRM)から(任意の順序で)取得される。
- 7) 最後の手順として、ルーティングまたはリンク割り当てコンポーネントをまったく含まない最下位レベルのスイッチは、必要なサブネットワーク接続を提供する。
- 8) 残りの手順は、接続が設定されたことを確認するフローを示しており、最終的には手順 10 で確認が元のユーザに返される。

III.2 ソースおよびステップバイステップルーティング

階層型ルーティングと似ているが、ソースルーティングの場合、接続制御プロセスは分散接続およびルーティングコントローラのフェデレーションによって実装される。重要な違いは、接続コントローラが階層型ルーティングとソースルーティングのルーティングレベル間で異なる順序のパス計算関数を呼び出すことである。ソース (およびステップバイステップ) ルーティングの信号フローを付図 III-3 に示す。

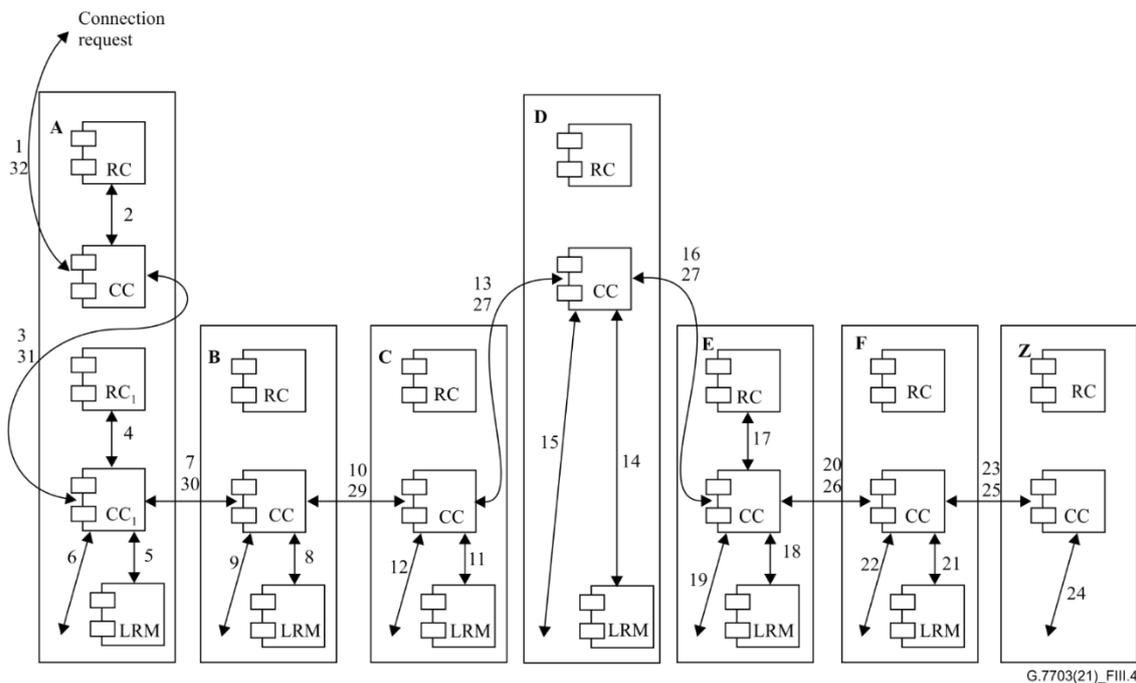
ネットワークポロジの量を減らすために、各コントローラは、自身のルーティング領域に適用されるトポロジの一部を使用可能にするだけで済む。



G.7703(21)_FIII.3

付図III-3/JT-G7703 送信元と段階的なシグナリングフロー (ITU-T G.7703)

III.2.1 送信元ルーティング



付図III-4/JT-G7703 送信元ルーティングの相互作用
(ITU-T G.7703)

次の手順では、付図 III-4 に示す一連の相互作用について説明する。XA はノード A の最上位レベルにあるコンポーネントを表し、XAn はノード A の次の n 番目に高いレベルにあるコンポーネントを表す。

- 1) 接続要求は、サブネットワークのエッジで名前ペア(A および Z)として指定されたインターフェースの接続要求から接続コントローラ(CCA)に到着する。
- 2) ルーティングコントローラ(RCA)が照会され(ルートテーブルクエリインターフェースを介して Z 端 SNP を使用)、(A、L3、L4、Z)ルートを返す。
- 3) CCA は必要なリンクリソースマネージャ(LRMC)にアクセスできないため、要求(A、L3、L4、Z)はピア CCA1 に(接続要求の出力/入力インターフェースを介して)渡される。ピア CCA1 はこのルーティング領域を介してルーティングを制御する。
- 4) CCA1 は RCA1 に(ルートクエリインターフェースを介して)L3 を照会し、追加のリンク L1 および L2 のリストを取得する。
- 5) リンク L1 はこのノードに対してローカルであり、L1 のリンク接続はリンク接続要求インターフェースを介して LRMA から取得される。
- 6) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。
- 7) ルートの残りの部分(L2、L3、L4 および Z)が含まれる要求は、次のピア CCB に(ピア調整アウト/インインターフェースを介して)転送される。
- 8) LRMB は L2 を制御するため、リンク接続要求インターフェースを介してこのリンクからリンク接続が取得される。
- 9) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。
- 10) ルートの残りの部分(L3、L4 および Z)を含む要求は、次のピア CCC に(ピア調整アウト/インインターフェースを介して)転送される。
- 11) LRMC は L3 を制御するため、リンク接続要求インターフェースを介してこのリンクからリンク接続が取得される。
- 12) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。

- 13) ルートの残りの部分(L4、Z)を含む要求は、次のピア CCD に(ピア調整アウト/インインタフェースを介して)転送される。
- 14) LRMD は L4 を制御するため、リンク接続要求インタフェースを介してこのリンクからリンク接続が取得される。
- 15) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。
- 16) ルートの残りの部分(Z)を含む要求は、次のピア CCE に(ピアコーディネーションアウト/インインタフェースを介して)転送される。
- 17) CCE は RCE に対して(ルートテーブルクエリインタフェースを介して)Z をクエリし、リンク L5 および L6 を取得する。

次のルーティング領域(すなわち、付図 III-4 のステップ 18 から 24)を介して接続するプロセスは、既に説明したものと同一である。イベント 25 から 32 は、接続元への確認信号のフローを示す。

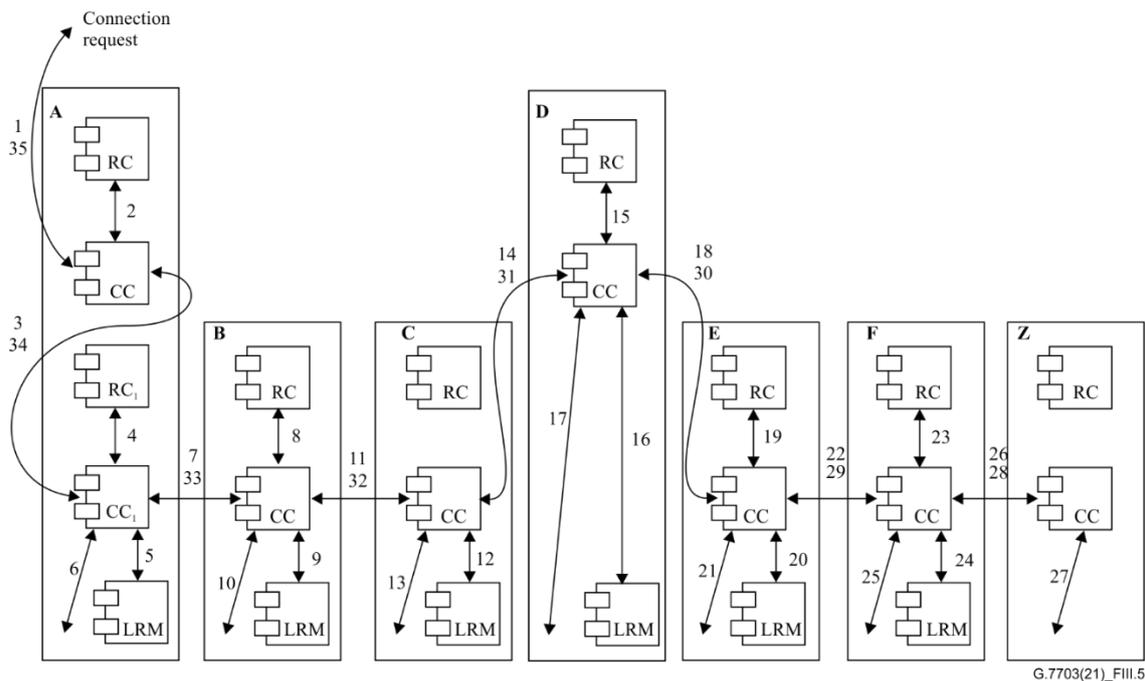
III.2.2 ステップバイステップルーティング

この形式のルーティングでは、ノード内のルーティング情報がさらに減少する。これにより、サブネットワーク全体でルーティングを決定する方法が制限される。付図 III-5 は、付図 III-3 のネットワークダイアグラムに適用される。

ステップバイステップルーティングのプロセスは、送信元ルーティングで説明されているプロセスと同じだが、次の点が異なる。ルーティングコントローラ RCA1 はリンク L1 のみを提供でき、リンク L2 も提供しない。次に、CCB は L2 を取得するために、(ルートテーブルクエリインタフェースを介して) RCB に L2 を照会する必要がある。2 番目のルーティング領域を介して接続する場合は、一度に 1 つのリンクを取得する同様のプロセスが続く。

- 1) 接続要求は、サブネットワークのエッジで名前のペア(A および Z)として指定されたインタフェースの接続要求から接続コントローラ(CCA)に到着する。
- 2) ルーティングコントローラ(RCA)は (ルートテーブルクエリインタフェースで Z エンド SNP を使用して)照会され、出力リンク L3 を返す。
- 3) CCA は必要なリンクリソースマネージャ(LRMC)にアクセスできないため、要求(A、L3、Z)はピア CCA1 に(接続要求の出力/入力インタフェースを介して)渡される。ピア CCA1 はこのルーティング領域を介してルーティングを制御する。
- 4) CCA1 は RCA1 に L3 を照会し、L1 を取得する。
- 5) リンク L1 はこのノードに対してローカルであり、L1 のリンク接続はリンク接続要求インタフェースを介して LRMA から取得される。
- 6) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。
- 7) ルート(L3 および Z)を含む要求は、次のピア CCB に(ピア調整アウト/インインタフェースを介して)転送される。
- 8) CCB1 は (ルートクエリインタフェースを介して)RCB1 に L3 をクエリし、L2 を取得する。
- 9) LRMB は L2 を制御するため、リンク接続要求インタフェースを介してこのリンクからリンク接続が取得される。
- 10) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。
- 11) ルートの残りの部分(L3 および Z)が含まれるようになった要求は、次のピア CCC に(ピア調整アウト/インインタフェースを介して)転送される。
- 12) LRMC は L3 を制御するため、リンク接続要求インタフェースを介してこのリンクからリンク接続が取得される。
- 13) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)で行われる。

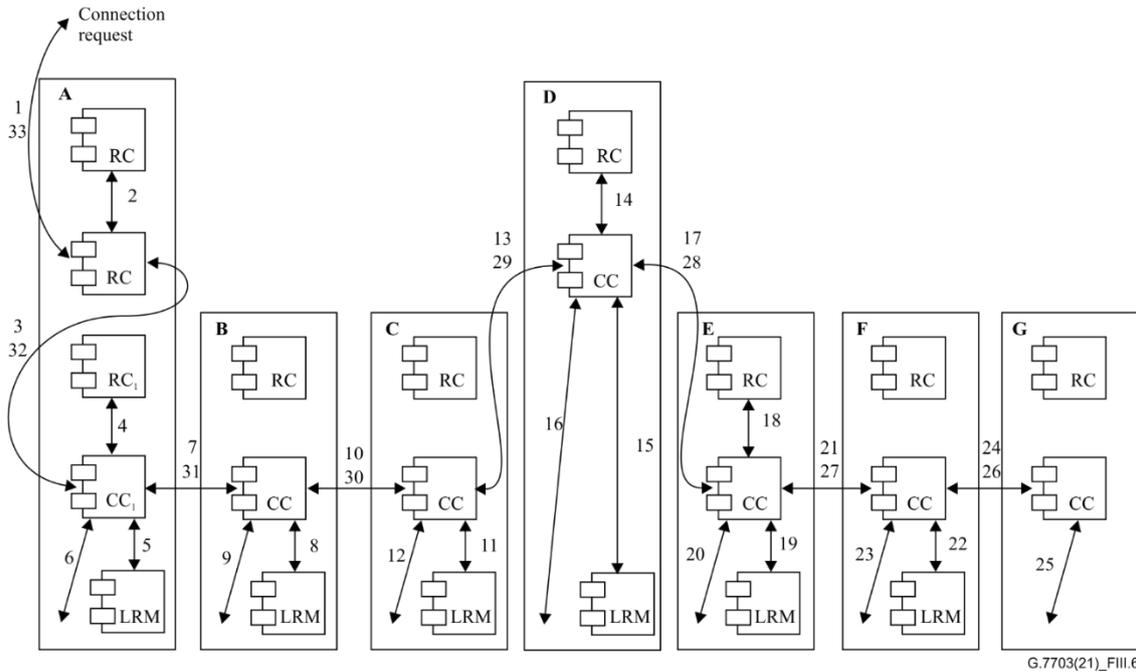
- 14) ルートの残りの部分(Z)を含む要求は、次のピア CCD に(ピア調整アウト/インインタフェースを介して)転送される。
- 15) CCD はRCD に(ルートクエリインタフェースを介して) Z を照会し、リンク L4 を取得する。
- 16) LRMD は L4 を制御するため、リンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してこのリンクから取得される。
- 17) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。
- 18) ルートの残りの部分(Z)が含まれるようになった要求は、次のピア CCE に(ピア調整アウト/インインタフェースを介して)転送される。
- 19) CCE はRCE に(ルートクエリインタフェースを介して) Z をクエリし、リンク L5 を取得する。
- 20) LRME は L5 を制御するため、リンク接続要求インタフェースを介してこのリンクからリンク接続が取得される。
- 21) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。
- 22) ルートの残りの部分(Z)が含まれるようになった要求は、次のピア CCF に(ピアコーディネーションアウト/インインタフェースを介して)転送される。
- 23) CCF は (ルートクエリインタフェースを介して) RCF に Z を照会し、リンク L6 を取得する。
- 24) LRMF は L6 を制御するため、リンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してこのリンクから取得される。
- 25) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。



付図III-5/JT-G7703 ステップバイステップルーティング
(ITU-T G.7703)

III.2.3 ソースとステップバイステップルーティングの組み合わせ

付図 III-6 は、ソースとステップバイステップルーティングを異なるルーティングレベルで使用できる例を示す。この例では、低レベルのルーティングはソースルーティングであり、高レベルのルーティングはステップバイステップである。



付図III-6/JT-G7703 結合されたソースとステップバイステップルーティング
(ITU-T G.7703)

- 1) 接続要求は、サブネットワークのエッジで名前のペア(A と Z)として指定されたインタフェースの接続要求から接続コントローラ(CCA)に到着する。
- 2) ルーティングコントローラ(RCA)に対してクエリが実行され(ルートテーブルクエリインタフェースのZエンドSNPを使用)、出力リンクL3が返される。
- 3) CCAは必要なリンクリソースマネージャ(LRMC)にアクセスできないため、要求(A、L3、Z)はピアCCA1に(接続要求の出力/入力インタフェースを介して)渡される。ピアCCA1は、このルーティング領域を介したルーティングを制御する。
- 4) CCA1はRCA1に対して(ルートテーブルクエリインタフェースを介して)L3をクエリし、追加リンクL1およびL2のリストを取得する。
- 5) リンクL1はこのノードに対してローカルであり、L1のリンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してLRMAから取得される。
- 6) SNCはローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。
- 7) ルートの残りの部分(L2、L3およびZ)を含む要求は、次のピアCCBに(ピアコーディネーションアウト/インインタフェースを介して)転送される。
- 8) LRMBはL2を制御するため、リンク接続要求インタフェースを介してこのリンクからリンク接続が取得される。
- 9) SNCはローカルスイッチ(コントローラは示されていない)で行われる。
- 10) ルートの残りの部分(L3およびZ)を含む要求は、次のピアCCCに(ピア調整アウト/インインタフェースを介して)転送される。
- 11) LRMCはL3を制御するため、リンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してこのリンクから取得される。
- 12) SNCはローカルスイッチ(コントローラは示されていない)で行われる。
- 13) ルートの残りの部分(Z)を含む要求は、次のピアCCDに(ピア調整アウト/インインタフェースを介して)転送される。
- 14) CCDは(ルートテーブルクエリインタフェースを介して)RCDにZをクエリし、リンクL4を取得す

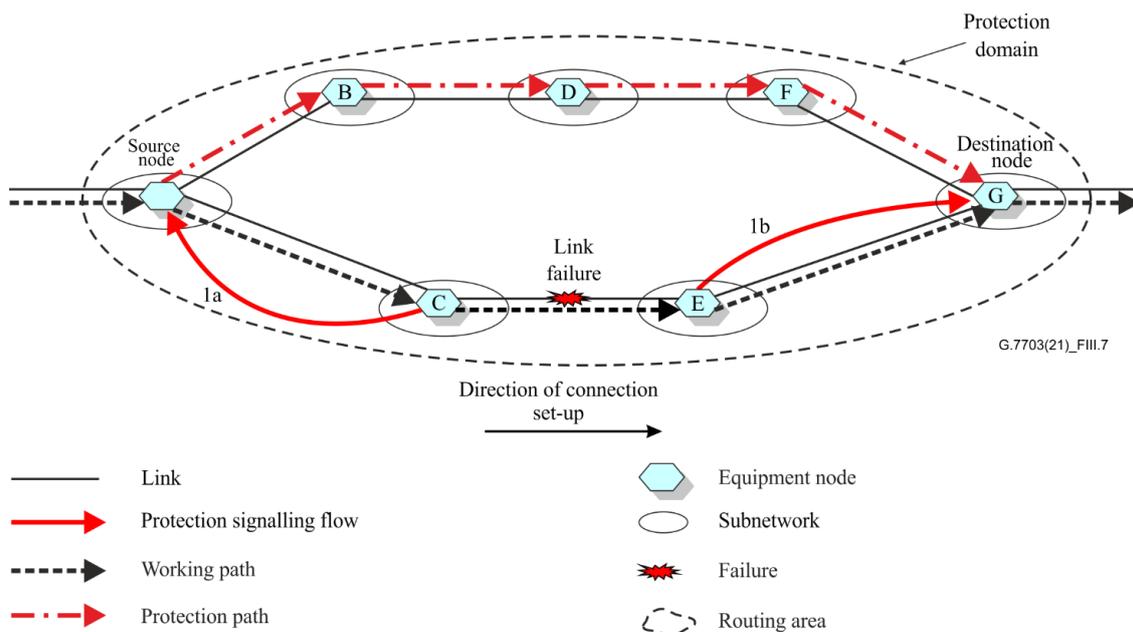
る。

- 15) LRMD は L4 を制御するため、リンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してこのリンクから取得される。
- 16) SNC はローカルスイッチ(コントローラは示されていない)を介して行われる。
- 17) ルートの残りの部分(Z)が含まれるようになった要求は、次のピア CCE に(ピアコーディネーション発信/着信インタフェースを介して)転送される。
- 18) CCE は RCE に(ルートテーブルクエリインタフェースを介して) Z を照会し、リンク L5 および L6 を取得する。

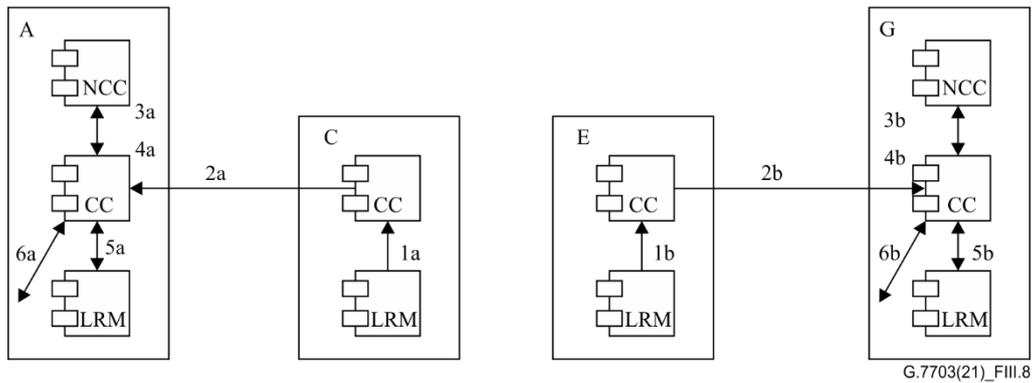
III.3 接続保護

制御ドメインを使用して保護を行う場合、障害が発生する前に保護接続を設定して現用接続を保護する。現用接続の障害が検出された後は、送信元と宛先の接続コントローラのみが関与し、元の現用接続から保護接続への保護切り替え操作を完了する。

付図 III-7 に、送信元ベースのルーティングと分散シグナリングを使用した接続保護の例を示す。ここでは、リンク障害が検出された後の保護シグナリングフローを示す。現用と保護の関係は 1:1 であると仮定する。つまり、現用と保護の両方で CI が同時に転送されることはない。代わりに、現用パスがリンク障害によって中断された場合、制御ドメインを使用してユーザ CI を保護パスに切り替える。



付図III-7/JT-G7703 保護シグナリングフロー
(ITU-T G.7703)



付図III-8/JT-G7703 保護の相互作用
(ITU-T G.7703)

付図 III-8 に、保護に関連する操作の詳細なシーケンスを示す。関連する手順を次に示す。

- 1) リンクリソースマネージャ(LRM)によって生成された双方向リンク障害通知が、障害リンク情報を含む接続コントローラ(CC)に到着する。これは、ノード E とノード C で発生する。
- 2) リンク障害通知は、CCC から CCA に転送され、CCE から CCG に転送される。
- 3) CCA と CCG の両方で、NCC は現用パスの障害を警告される。
- 4) NCC は CC への保護スイッチング要求を開始する。これにより、SNC が現用接続から保護接続へのローカルスイッチ間で行われる。

III.4 復元-ハード再ルーティング-ドメイン内-階層方式

ブレイクビフォーメークと呼ばれるハード再ルーティングでは、代替接続セグメントの作成前に元の接続セグメントが解放される。

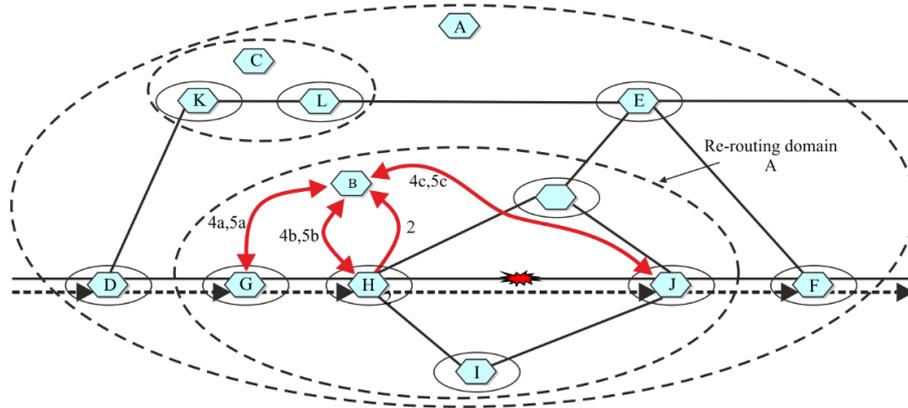
付図 III-9 は、ドメイン内リンク障害が検出された後の階層接続制御によるハード再ルーティングシナリオのシグナリングフローを示している。再ルーティング接続作成のステップでは、階層アルゴリズムが採用されている。

付図 III-10 では、付図 III-9 に含まれる詳細な操作シーケンスを説明する。関連する手順を次に示す。

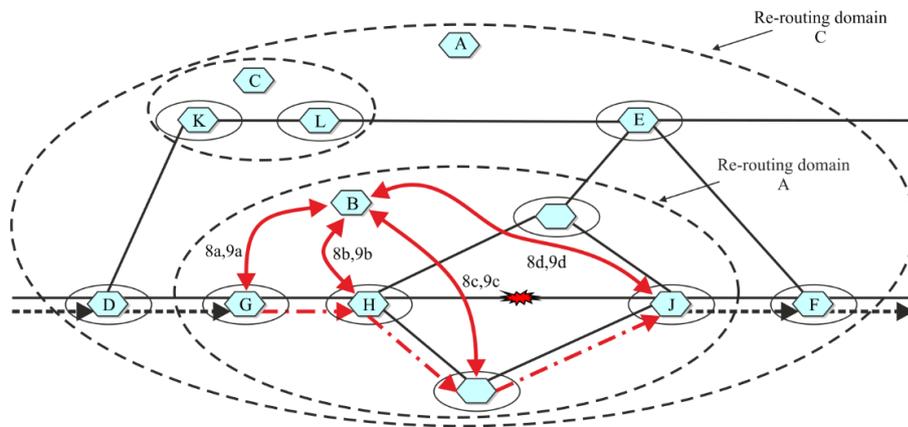
- 1) リンクリソースマネージャ (LRM) によって生成されたドメイン内リンク障害通知は、障害リンクを指定するクランクバックルーティング情報を含む接続コントローラ(CC)に到着する。これは、リンク障害を検出したノードに応じて、ノード J またはノード H、またはその両方で発生する可能性がある。
- 2) ドメイン内リンク障害通知は CCB に転送される。
- 3) リンク接続は、LRM によって解放される(任意の順序、すなわち付図 III-10 の 3a または 3b)。
- 4) SNC は、最下位レベルのスイッチによって解放される。
- 5) 接続解放確認が CCB に返される。
- 6) ルーティングコントローラ(RCB)にクランクバックルーティング情報が照会され、障害リンクと関連するサブネットワークを除くリンクのセットが返される。
- 7-9) ステップ 7~9 は、「III.1 階層型ルーティング」で説明されているものと同じ階層型アルゴリズムを使用した接続設定のフローを示している。
- 10) 再ルーティングドメイン A で接続の設定に失敗した場合、クランクバックルーティング情報は上位レベルの再ルーティングドメイン C に転送される。
- 11) 残りのリンク接続は、LRM によって解放される。
- 12) SNC は、最下位レベルのスイッチによって解放される。これには、CCB、CCG、CCJ を介してノード G と J で解放する必要がある。

- 13) 接続解放の確認が CCA に返される。これには、CCB からの解放も含まれる。
- 14) RCA はクランクバックルーティング情報を照会し、障害リンクと関連するサブネットワークを除くリンクのセットを返す。
- 15-21) ステップ 15 から 21 は、III.1 節「階層型ルーティング」で説明されているものと同じ階層型アルゴリズムを使用した接続設定のフローを示している。
- 22) 再ルーティングドメイン C で接続の設定に失敗した場合、クランクバックルーティング情報は上位の再ルーティングドメインに転送される。

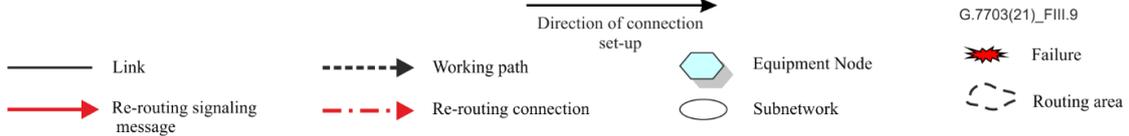
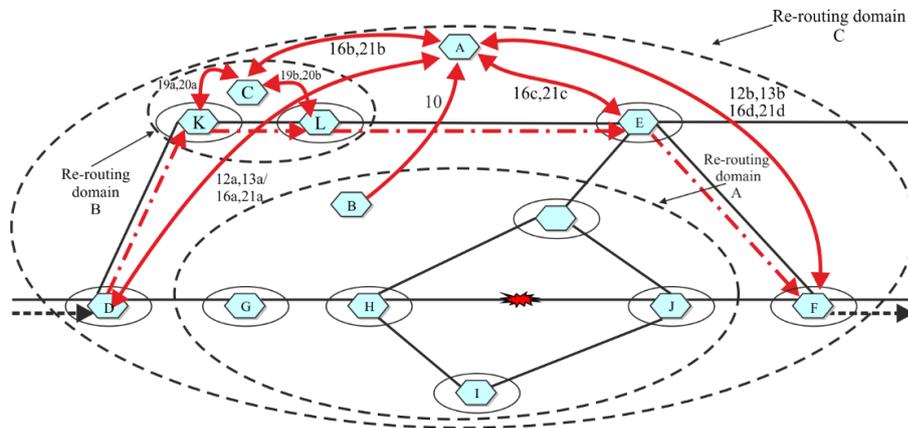
Step 1: Release the original connection segment in re-routing domain A



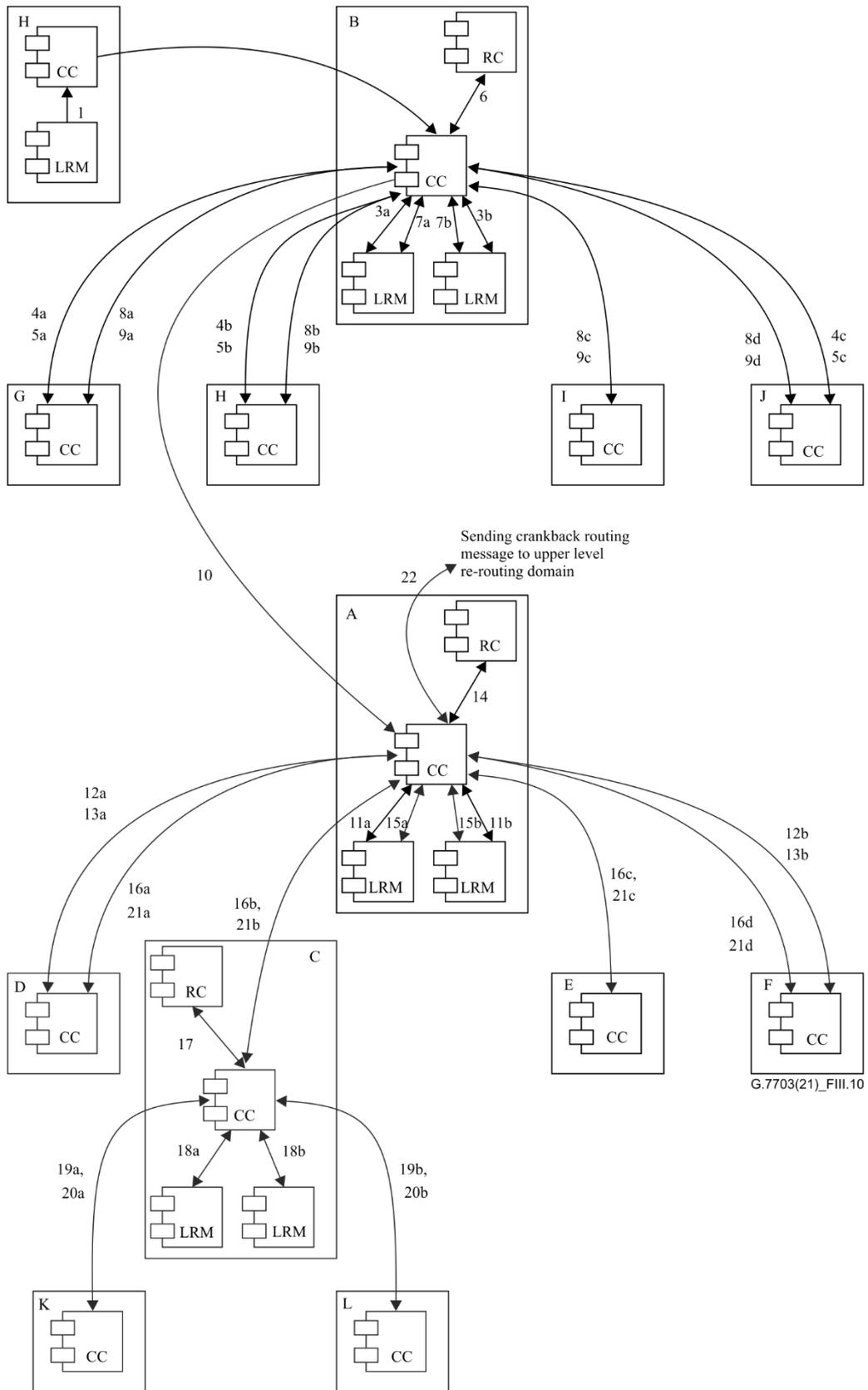
Step 2: Create the re-routing connection in re-routing domain A



Step 3: If step 2 failed, crankback the routing message to upper level re-routing domain C



付図III-9/JT-G7703 ドメイン内リンク障害後の階層型アルゴリズムを使用したハード再ルーティングのシグナリングフロー (ITU-T G.7703)



G.7703(21)_F.11.10

付図III-10/JT-G7703 ドメイン内リンク障害後の階層アルゴリズムを使用した
ハード再ルーティングのコンポーネントの相互作用
(ITU-T G.7703)

III.5 復元-ソフト再ルーティング-ドメイン内-ソース方式

ソフト再ルーティングサービスは、管理目的でコールを再ルーティングするためのメカニズムである。再

ルーティング操作が(通常は MC システムからの要求を介して)トリガーされ、再ルーティングコンポーネントの場所に送信されると、再ルーティングコンポーネントは、管理目的に従って指定されたコンポーネントのセットを通過する(または通過しない)再ルーティング接続を確立する。メイクビフォアブレイクと呼ばれるソフト再ルーティングでは、再ルーティング接続の作成後に初期接続が削除される。

付図 III-11 は、特定のドメイン内リンクを除外して接続を再ルーティングする要求を MC システムから受信した後の、ソース(またはステップバイステップ)ルーティング接続制御を使用したソフト再ルーティングシナリオのシグナリングフローを示している。

付図 III-12 では、付図 III-11 に含まれるソースルーティングを使用した操作の詳細なシーケンスについて説明する。関連する手順を次に示す。

- 1) 再ルーティング接続が準拠する必要がある制約を含む MC システム要求が接続コントローラ (CCG) に到着する。たとえば、再ルーティング接続の明示的なルートである。この例では、リンク L1 が再ルーティング接続で使用されないことを指定する除外制約がある。
- 2a) ルーティングコントローラ (RCG) は、再ルーティングドメイン A のエッジにある SNP のペアと除外制約を含む CCG によって開始された再ルーティング接続設定要求を受信する。
- 2b) RCG は、リンク L1 を除くリンクのセットを返す。
- 3-15) ステップ 3 から 15 は、III.2.3 項「ソースとステップバイステップルーティング」で説明されているものと同じソースルーティングアルゴリズムを使用した接続設定のフローを説明する。新しい接続は、G および J でドメイン A に入る元の接続に結合される。

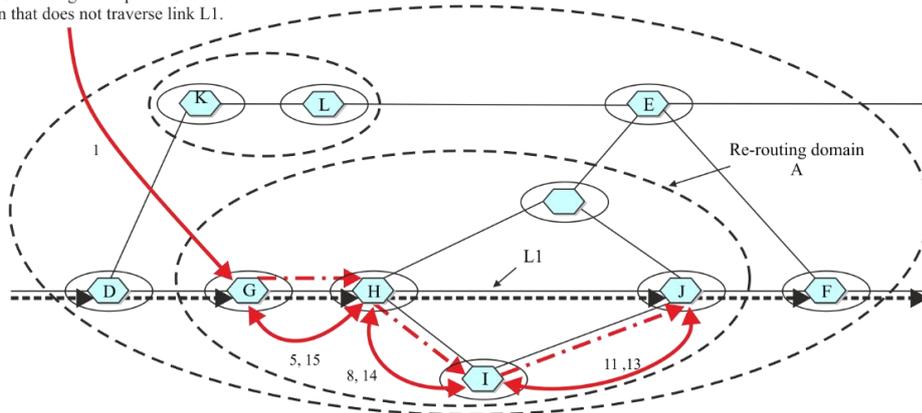
ドメイン A の再ルーティングで接続が正常に設定された場合は、ステップ 16a に従う。それ以外の場合は、ステップ 16b に従う。

- 16a) 元のパスのリンク接続は、ステップ 16a で LRMG によって解放される。これは、ステップ 16a1 および 16a2 で構成される。
- 17) SNC は、ローカルスイッチ全体で解放される。
- 18) 元の接続情報を含む接続解放要求が CCH に転送される。
- 19) 元のパスのリンク接続が LRMH によって解放される。
- 20) SNC は、ローカルスイッチを介して解放される。
- 21) 元の接続情報を含む接続解放要求が CCJ に転送される。
- 22) SNC は、ローカルスイッチを介して解放される。
- 23) 接続解除確認が送信元 CCG に返され、再ルーティングプロセスが完了する。
- 16b) クランクバックルーティング情報は、上位レベルの再ルーティングドメイン C の CCD に転送される。
- 17a) RCD は、再ルーティングドメイン C の端にある SNP のペアと、ドメイン A を回避するための除外制約を含む CCD によって開始された再ルーティング接続設定要求を受信する。
- 17b) RCD は、ドメイン A を除くリンクのセットを返す。
- 18-39) ステップ 18 から 39 は、III.2.3 項「ソースとステップバイステップルーティング」で説明されているものと同じソースルーティングアルゴリズムを使用して、接続設定のフローを説明する。
- 40) 元のパスのリンク接続は、ステップ 40a および 40b で構成されるステップ 40 で LRMD によって解放される。
- 41) SNC は、ローカルスイッチを介して解放される。
- 42) 元の接続情報を含む接続解放要求が CCG に転送される。
- 43) 元のパスのリンク接続は、LRMG によって解放される。
- 44) SNC は、ローカルスイッチを介して解放される。

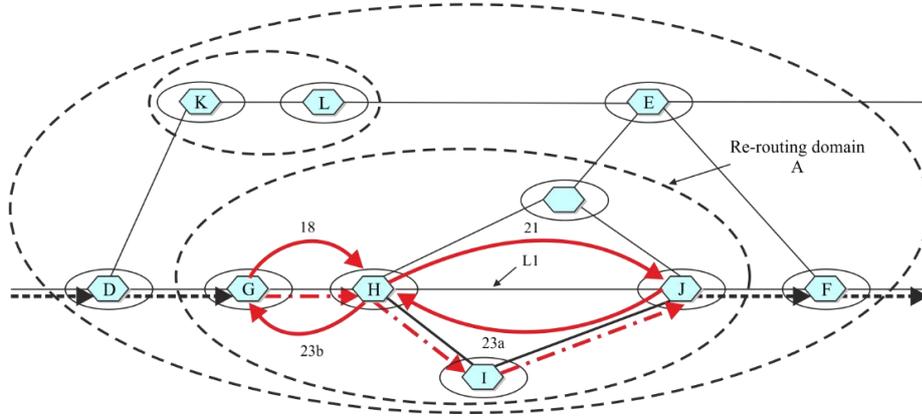
- 45) 元の接続情報を含む接続解放要求が CCH に転送される。
- 46) 元のパスのリンク接続が LRMH によって解放される。
- 47) SNC はローカルスイッチを介して解放される。
- 48) 元の接続情報を含む接続解放要求が CCJ に転送される。
- 49) 元のパスのリンク接続が LRMJ によって解放される。
- 50) SNC はローカルスイッチ経由で解放される。
- 51) 元の接続情報を含む接続解放要求が CCF に転送される。
- 52) SNC はローカルスイッチ経由で解放される。
- 53) 接続解放確認がソース CCD に返される。

Step 1: Create the re-routing connection in re-routing domain A

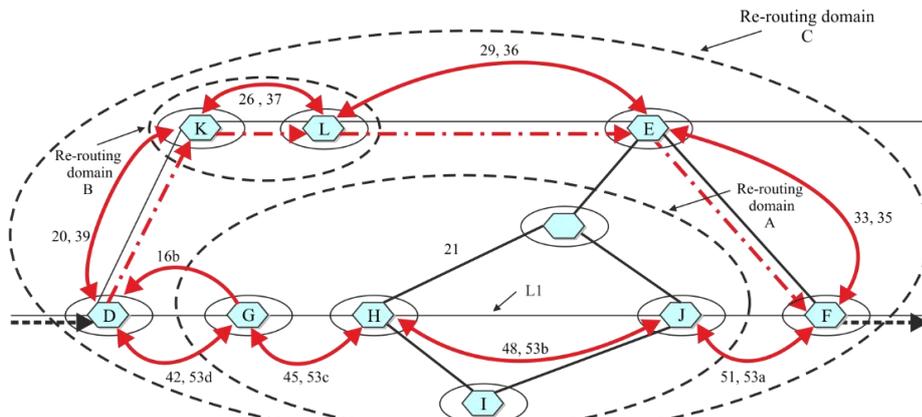
Re-routing request from management plane to create a re-routing connection that does not traverse link L1.



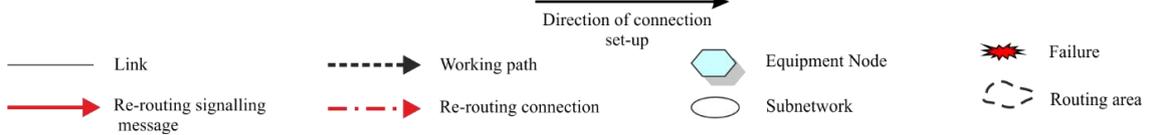
Step 2: Release the original connection segment in re-routing domain A



Step 3: If step 1 failed, crankback the routing message to upper level re-routing domain C

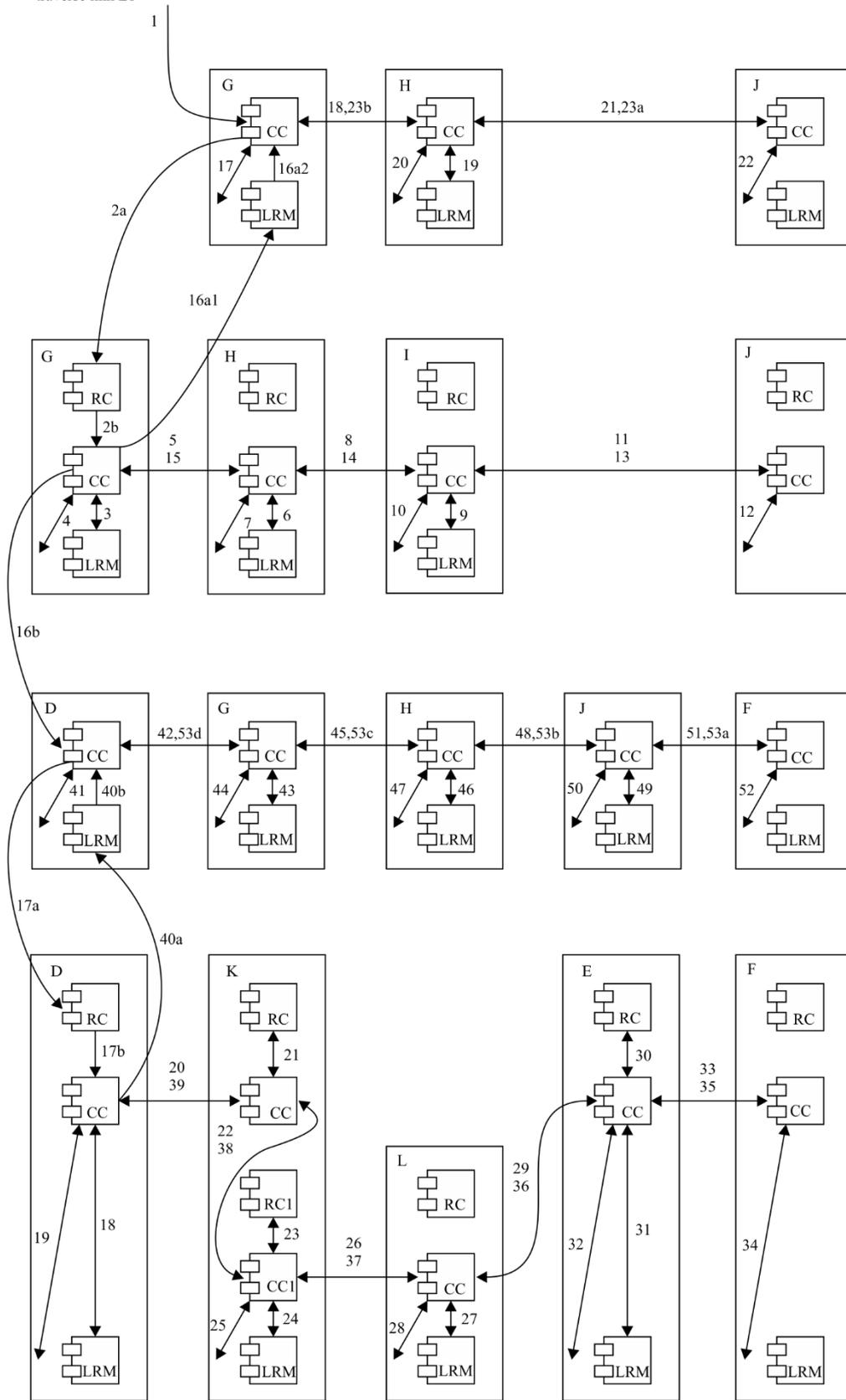


G.7703(21)_FIII.11



付図III-11/JT-G7703 ドメイン内リンクを除くソース(またはステップバイステップ)ルーティングアルゴリズムを使用したソフト再ルーティングのシグナリングフロー (ITU-T G.7703)

Re-routing request from management plane to
create a re-routing connection that does not
traverse link L1



G.7703(21)_FIII.12

付図III-12/JT-G7703 ドメイン内リンクを除くソースルーティングアルゴリズムを使用した
ソフト再ルーティングのコンポーネントの相互作用
(ITU-T G.7703)

III.6 復元-可逆再ルーティング-ドメイン内-ソース方式

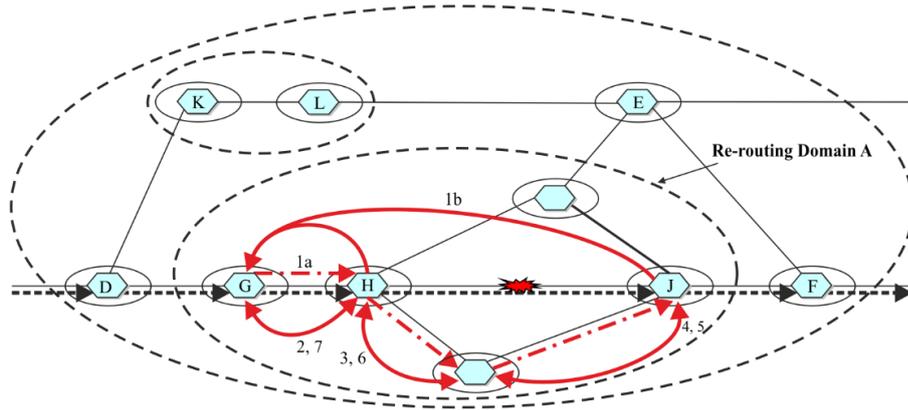
可逆動作再ルーティングでは、元の接続を解放してはならず、ネットワークコールコントローラによって監視される。障害が修復されると、コールは元の接続に復元される。

付図 III-13 は、ドメイン内リンク障害が検出された後の、ソース(またはステップバイステップ)ルーティング接続制御による可逆動作再ルーティングシナリオのシグナリングフローを示す。

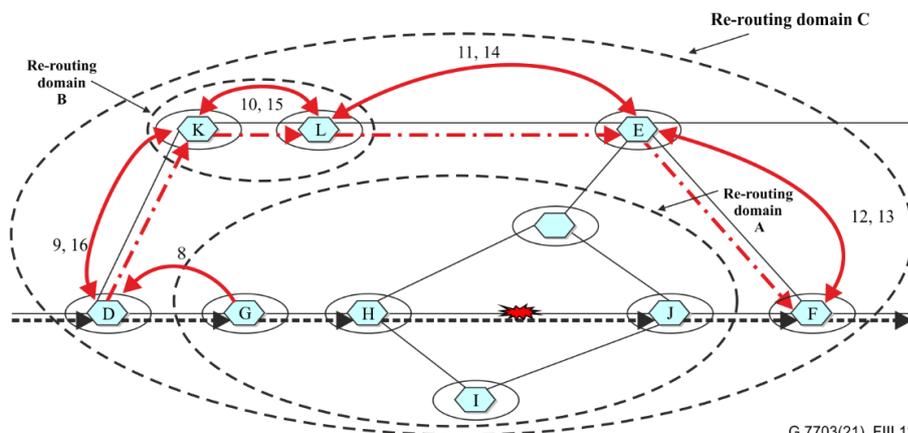
付図 III-14 では、付図 III-13 に含まれるソースルーティングを使用した操作の詳細なシーケンスが説明されている。関連する手順を次に示す。

- 1) リンクリソースマネージャ(LRM)によって生成されたドメイン内リンク障害通知は、障害リンクを指定するクランクバックルーティング情報を含む接続コントローラ(CC)に到着する。これは、リンク障害を検出したノードに応じて、ノード J または ノード H、またはその両方で発生する可能性がある。
- 2) ドメイン内リンク障害通知は CCG に転送される。SCN の変更は行われない。
- 3) ルーティングコントローラ(RCG)にクランクバックルーティング情報が照会され、障害リンクと関連するサブネットワークを除くリンクのセットが返される。
- 4-16) 手順 4 から 16 は、III.2.3 項「ソースおよびステップバイステップルーティング」で説明されているものと同じソースルーティングアルゴリズムを使用した接続設定のフローについて説明する。
- 17) 再ルーティングドメイン A で接続の設定に失敗した場合、クランクバックルーティング情報は上位レベルの再ルーティングドメイン C に転送される。
- 18) RCD はクランクバックルーティング情報で照会され、ドメイン A を除くリンクのセットを返す。
- 19-40) ステップ 19 から 40 は、III.2.3 項「ソースおよびステップバイステップルーティング」で説明されているものと同じソースルーティングアルゴリズムを使用した接続設定のフローについて説明する。

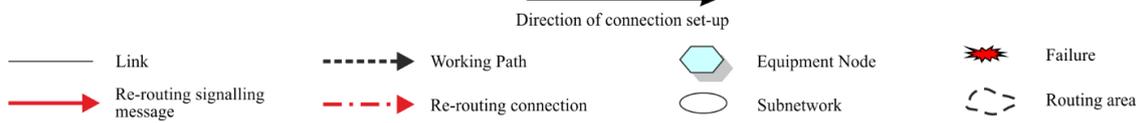
Step1: Create the re-routing connection in re-routing domain A



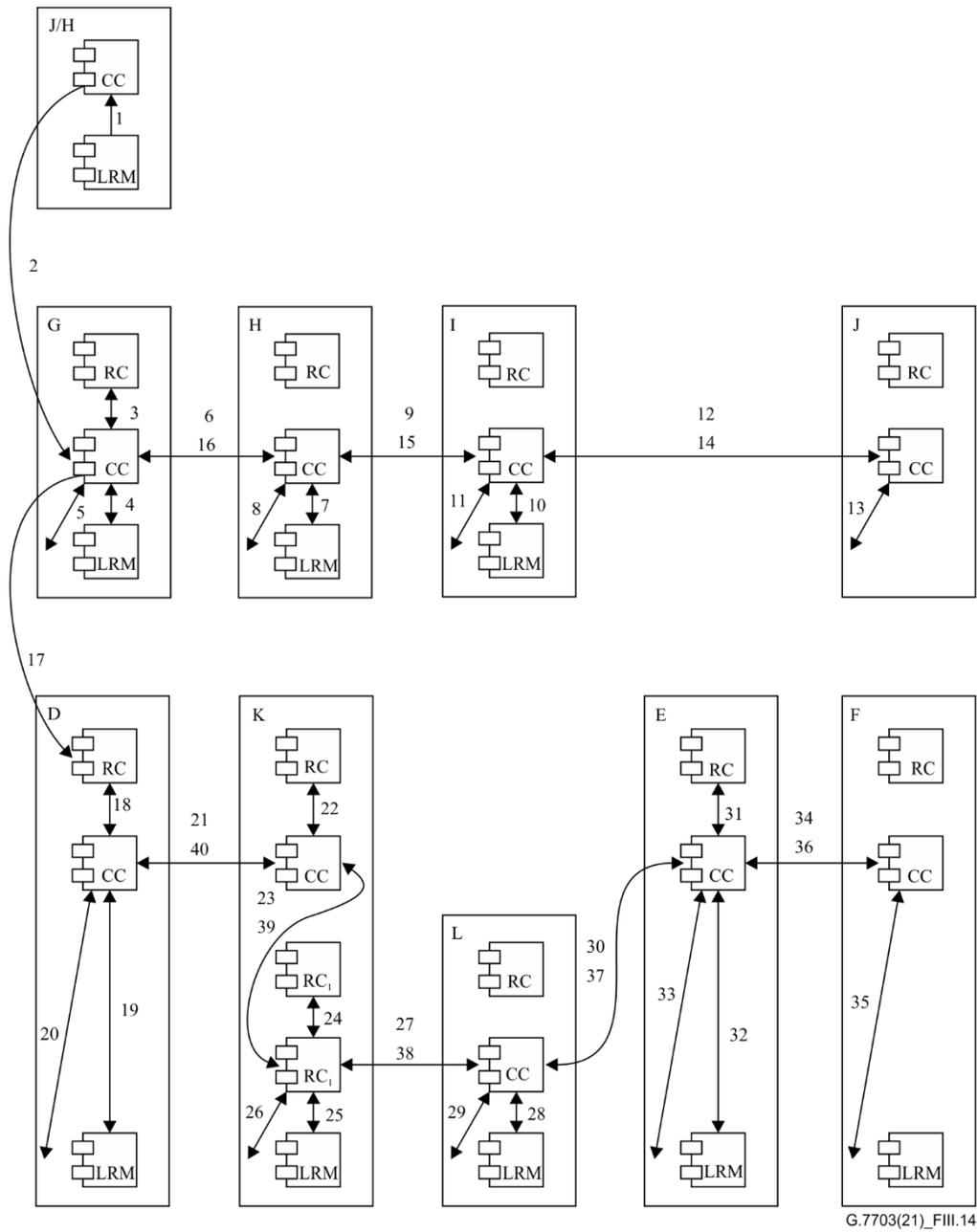
Step2: If step 1 failed, crankback the routing message to upper level re-routing domain C



G.7703(21)_FIII.13

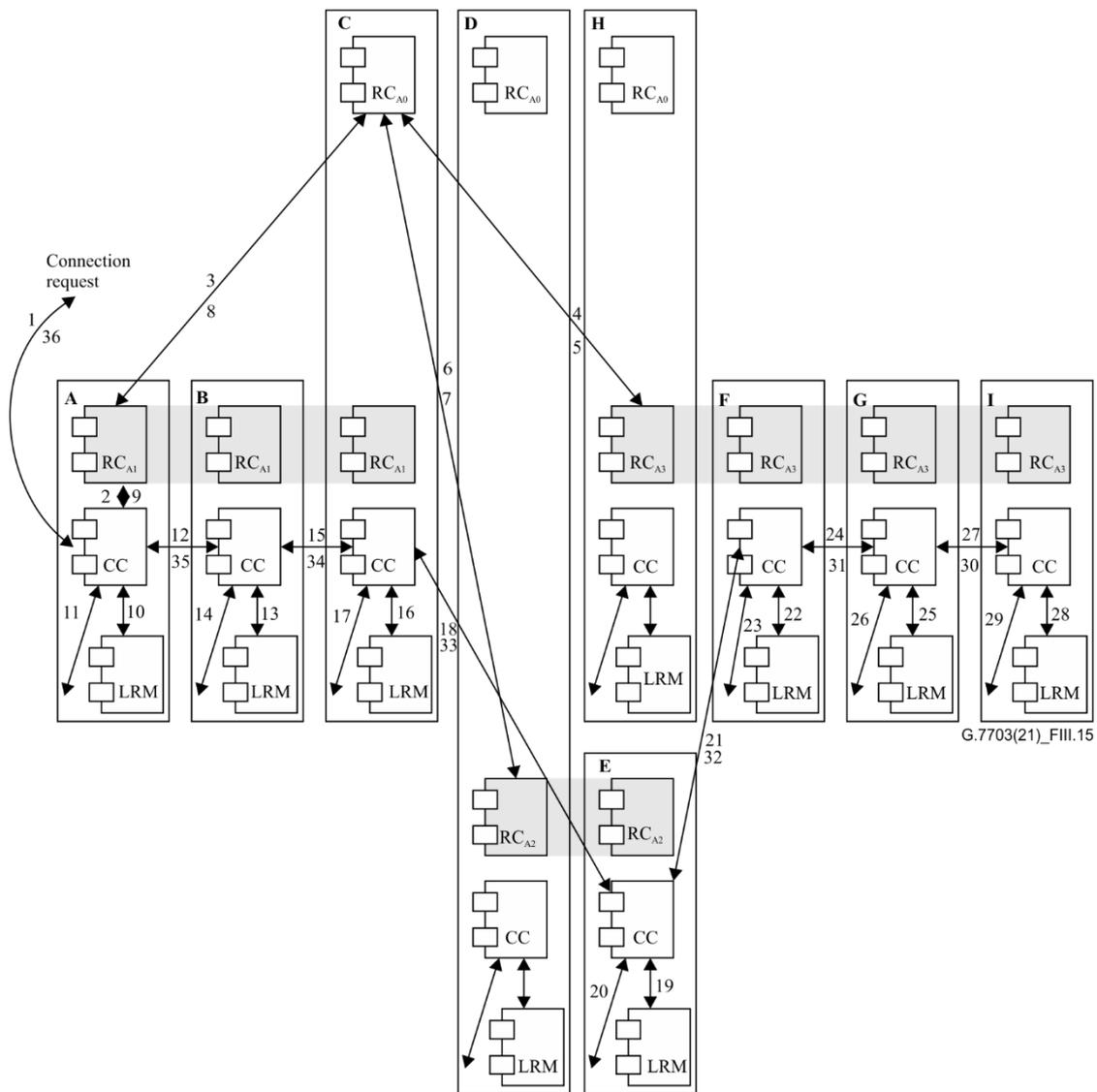


付図III-13/JT-G7703 ドメイン内リンク障害後のソース(またはステップバイステップ)ルーティングアルゴリズムを使用したリバーティブ動作再ルーティングのシグナリングフロー (ITU-T G.7703)



付図III-14/JT-G7703 ドメイン内リンク障害後のソースルーティングアルゴリズムを使用した
リバーティブ動作再ルーティングのコンポーネントの相互作用
(ITU-T G.7703)

III.7 ルーティングクエリインタフェースを使用したソースルーティング



付図III-15/JT-G7703 ルーティングクエリインタフェースを使用した
ソースルーティングのコンポーネントの相互作用
(ITU-T G.7703)

付図 III-15 は、RC-RC ルートクエリによって支援されるソースルーティングを使用した接続の設定に関連する操作の詳細なシーケンスを示している。RCA1、RCA2 などの表記は、エリア A1、A2 などのルーティングコントローラを表わす。実際の通信コンポーネントは、他の中間コンポーネントによって容易になる場合がある。たとえば、ノード C の RCA0 からノード D の RCA2 への通信は、ノード D の RCA0 を介してメッセージを転送することによって実行できる。

関連する手順を次に示す。

- 1) 接続要求は、サブネットワークの端点で名前ペア(A と Z)として指定された接続要求入力インタフェースから接続コントローラ(CCA)に到着する。
- 2) ノード A のルーティングコントローラ RCA1 が照会される(ルートクエリインタフェースで Z エンド SNP を使用)。
- 3) ノード A のルーティングコントローラ RCA1 は、宛先アドレスがエリア A1 内に表示されないことを認識しているため、ルートクエリインタフェースを介して支援を得るためにノード C の RCA0 にルートクエリを送信する。ノード C の RCA1 は共通のルーティングエリアにあるため、ノード A の

RCA1 と同じルーティング情報を持っているが、ノード C の RCA0 はパスの計算を可能にする宛先を認識している。

- 4) 宛先へのパスを計算するプロセスで、ノード C の RCA0 は、宛先に到達するにはエリア A3 に到達する必要があることを認識する。ただし、エリア A1 とエリア A3 の間には複数のパスがあるため、最適なパスを決定するには RCA2 と RCA3 の支援が必要である。したがって、A2 から A3 へのどのリンクを使用する必要があるかを決定するために、ノード C の RCA0 からノード H の RCA3 にクエリが送信される。
- 5) ノード H の RCA3 は、エリア A2 からエリア A3 に入るリンクからエリア A3 内の宛先までの可能なパスを計算する。この情報から、いずれかのパスを使用するコストを決定し、この情報をノード C の RCA0 に返す。
- 6) ノード H の RCA3 と同様に、ノード C の RCA0 はノード D の RCA2 にクエリを送信して、エリア A2 を出てエリア A3 に入る出力リンクと、エリア A1 からエリア A2 に入る入力リンクの間のパスを決定する。
- 7) ノード D の RCA2 は、エリア A2 全体の可能なパスを計算し、この情報をノード C の RCA0 に返す。
- 8) ノード C の RCA0 は、エリア A1 の端からエリア A3 の宛先までに展開されたパスのリストをノード A の RCA1 に提供し、展開された各パスの総コストを含める。
- 9) ノード A の RCA1 には、ノード C の RCA0 によって提供されたコスト情報を使用してエリア A1 全体のパスを計算し、最小コストのエンドツーエンドパスを決定するために必要な情報がある。この例の残りの部分では、選択されたパスが A から、L1 を介して B へ、L2 を介して C へ、L3 を介して E へ、L4 を介して F へ、L5 を介して G へ、L6 を介して I へであると仮定する。次に、ノード A の CC に応答が返される。これにより、ルート(A、L1、L2、L3、L4、L5、L6 および Z)を使用してエンドツーエンド接続要求を形成するプロセスが開始される。
- 10) L1 はノード A に対してローカルであり、L1 のリンク接続がリンク接続要求インタフェースを介して LRMA から取得される。
- 11) ローカルスイッチ(コントローラは示されていない)で適切な SNC が確立される。
- 12) 次に、接続要求(L2、L3、L4、L5、L6 および Z)がノード B の次の CC に(ピア協調入力/出力インタフェースを介して)転送される。
- 13) LRMB は L2 を制御するため、リンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してこのリンクから取得される。
- 14) 適切な SNC がローカルスイッチ(コントローラは示されていない)で確立される。
- 15) 次に、接続要求(L3、L4、L5、L6 および Z)がノード C の次の CC に(ピア協調入力/出力インタフェースを介して)転送される。
- 16) LRMC は L3 を制御するため、リンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してこのリンクから取得される。
- 17) 適切な SNC がローカルスイッチ(コントローラは示されていない)で確立される。
- 18) 次に、接続要求(L4、L5、L6 および Z)がノード E の次の CC に(ピア協調入力/出力インタフェースを介して)転送される。
- 19) LRME は L4 を制御するため、リンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してこのリンクから取得される。
- 20) 適切な SNC がローカルスイッチ(コントローラは示されていない)で確立される。
- 21) 次に、接続要求(L5、L6 および Z)がノード F の次の CC に(ピア協調入力/出力インタフェースを介して)転送される。

- 22) LRMF は L5 を制御するため、リンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してこのリンクから取得される。
 - 23) 適切な SNC がローカルスイッチ(コントローラは示されていない)で確立される。
 - 24) 次に、接続要求(L6 および Z)がノード G の次のピア CC に(ピア協調入力/出力インタフェースを介して)転送される。
 - 25) LRMG は L6 を制御するため、リンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してこのリンクから取得される。
 - 26) ローカルスイッチ(コントローラは示されていない)で適切な SNC が確立される。
 - 27) 次に、接続要求(Z)がノード I の次の CC に転送される。
 - 28) LRMI は宛先ノードへの出力リンクを制御するため、リンク接続はリンク接続要求インタフェースを介してこのリンクから取得される。
 - 29) 適切な SNC がローカルスイッチ(コントローラは示されていない)で確立される。
 - 30) 次に、ノード I の CC がノード G の CC に確認を送り返す。その後、CC のペア間で応答の交換が繰り返され、ノード A の接続発信者 CC に戻る。
-