

リンク系オペレーションシステムにおけるデータフロースルー機能の実現

IMT-2000 サービスの開始や各種新規サービスの展開に伴い、ネットワークを構成する設備数やその種類が増加するとともに、ネットワークの複雑さも増大している。そのため、伝送路網構築に際しても、柔軟性、即応性、低コスト化が求められている。

リンク系オペレーションシステムでは、伝送路網に関する計画から設計、開通、保守までの一連の業務フローを効率化するため、関連するシステム間でのデータフロースルーを実現している。

はら かずひこ 原 和彦	さかえ こうぞう 榮 浩三	みまつ りょうじ 実松 竜司
たかはし としゆき 高橋 敏幸	うえの たつみ 上野 立海	くぼ たあつり 久保田敦紀
たにむら たくや 谷村 拓也	あくつ のりかず 阿久津登一	おぐり しん 小栗 伸

1. まえがき

携帯電話の急速な普及、トラフィックの増大に伴い、導入される通信ネットワーク設備の量は膨大なものとなっている。また、第3世代移動通信（IMT-2000：International Mobile Telecommunications-2000）方式（以下、IMT方式）のサービス開始や各種新規サービスの展開に伴い、ネットワーク設備の種類が増加するとともに、ネットワークの複雑さも増大している。

経済的な通信ネットワークの構築にあたり、伝送路の低コスト化が重要なファクタであり、さまざまな伝送装置を効果的に活用して、パス網および回線網を柔軟、迅速、かつ経済的に構築する必要がある。ドコモのリンク系オペレーションシステムでは、これらの要求に応えるために、伝送路網の設計から装置への開通処理、保守までを一貫して提供可能なデータフロースルー機能を実現しており、ネットワーク構築における低コスト化、新規サービスの早期展開および保守業務の効率化に寄与している。

本稿では、リンク系オペレーションシステムにおけるデータフロースルーの内容と、効率化された開通業務を実現するアーキテクチャおよびその機能について述べる。

2. リンク系オペレーションシステムの概要

本章では、リンク系オペレーションシステムの管理対象ネットワークと、システムアーキテクチャについて述べる。

2.1 管理対象ネットワーク

従来のデジタル携帯電話方式（PDC：Personal Digital Cellular）のネットワークは、大容量伝送路方式（SDH：Synchronous Digital Hierarchy）装置などにより構成されている。IMT方式では、モバイルマルチメディアの情報を効率的に伝達するために、非同期転送モード（ATM：Asynchronous Transfer Mode）伝送方式装置が導入されている[1]。このATM伝送方式装置では、PDC方式のATM化を行うためのセル組立・分解（CLAD：Cell Assembly/Disassembly）インターフェースを具備しており、PDC方式とIMT方式との共用が図られている。リンク系オペレーションシステムでは、これらは一元的に管理可能となっており、業務効率化を実現している。

リンク系オペレーションシステムの管理対象となるネットワーク構成を図1に示す。PDC方式における回線のネットワーク、およびIMT方式における仮想パス（VP：Virtual Path）のネットワークは、加入者交換機（LS：Local Switch）、関門交換機（GS：Gateway Switch）、および中継交換機（TS：Transit Switch）間の中継系伝送路と、加入者交換機と無線基地局装置（BTS：Base Transceiver Station）間、および無線基地局（BS：Base Station）間の基地局系伝送路に收容される。中継系伝送路は、会社間伝送路、県間伝送路、および都市内伝送路から構成される。また基地局系伝送路は、県内伝送路およびエントランス伝送路から構成される。それらの伝送路に收容される回線およびVPは、回線収束伝送ノード（BN：Block Node）および接続ノード（CN：Connection Node）において収束・分散され、効率よく伝送される。

伝送系オペレーションシステムの管理対象範囲は、中継系伝送路と県内伝送路の一部であり、エントランス系オペレーションシステムの管理対象範囲は、県内伝送路の一部とエントランス伝送路である。重複する県内伝送路は管理レイヤにより各システムへ管理が分割されるが、伝送系オペレーションシステムとエントランス系オペレーションシステムとは県内伝送路区間にシステム連携を可能としており、業務効率化を実現している。

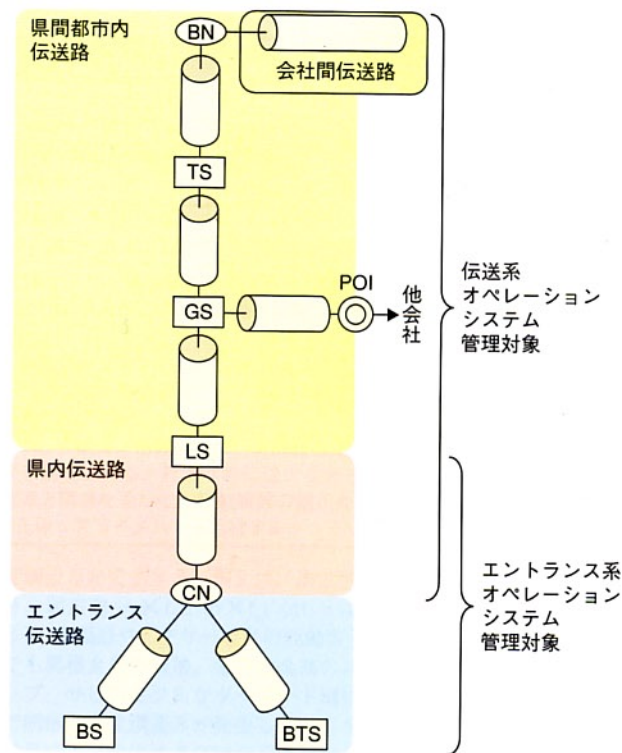


図1 管理対象ネットワーク

である。先にも述べた通り、これらのオペレーションシステムは、伝送系とエントランス系に分けることができる。

設計システムとしては、伝送系の設備業務（回線業務）支援システム（CANVAS：CommunicAtion Network design Visualize Assist System）とエントランス系の基地局回線収容設計システム（ESAT：Entrance System data Administration Terminal）がある。これらはともに、ビジネス/サー

2.2 システムアーキテクチャ

図2は、フロールーにかかわるリンク系オペレーションシステムを、TMN階層モデル[2], [3]にマッピングしたものの

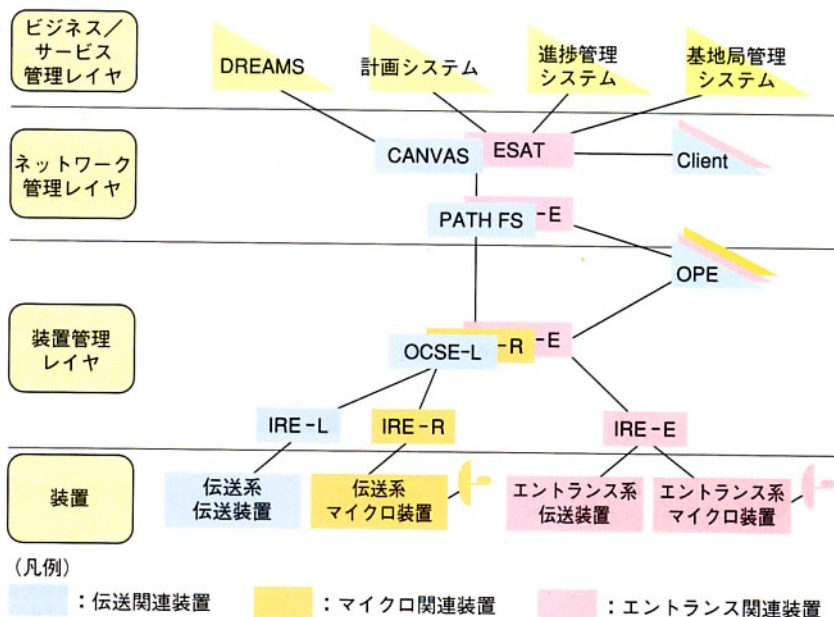


図2 TMNモデルにおけるシステムアーキテクチャ

ビス管理レイヤのシステムであるドコモ企業情報システム (DREAMS : DoCoMo REALtime Management System) や計画システムなどとインタフェースを持ち、他社専用線契約に必要な情報や、設計に必要な情報の取得を行っている。

オペレーション端末 (OPE : OPeration Equipment) は、リンク系 OpS (Operation System) 群における統合の GUI (Graphical User Interface) を提供している。OPE は、リンク系ネットワークだけではなく、コアノード系、アクセス系の装置管理から、QuickCastなどのサービス管理までを、1つの端末で監視、制御することが可能である [4]。

ネットワーク管理のための OpS としては、伝送系の伝送情報蓄積装置 (PATH FS : PATH File Server) とエントランス系のエントランス情報蓄積装置 (PATH-E : PATH file server for Entrance) がある。これらは、VP、回線およびそれを収容する SDH-VC (Virtual Container) などのパスについて開通、監視、制御、試験などを行うパス管理システムであり、管理対象は、M.3010 [2], M.3100 [3]の標準を意識したモデル化を行っている。

装置管理のための OpS としては、伝送系の OCSE-L (Operation Control information Store Equipment for Line),

OCSE-R (OCSE for Radio) とエントランス系の OCSE-E (OCSE for Entrance) がある。これらの OpS は、架、ユニット、IFパッケージなど装置の情報を管理対象としており、装置への設定および監視を実現するとともに、上位 OpS である PATH FS, PATH-E, OPE への装置管理情報の提供を行っている。例えば、ユニット、パッケージなどの装置の実装情報や警報は直接 OPE に提供し、パスの終端点情報や通信警報などのネットワーク管理に必要な情報は PATH FS, PATH-E に提供している。

IRE-L/-R/-E (Information Relay control Equipment for Line/for Radio/for Entrance) は、各方式のメディエーション装置である。各伝送装置の種類や開発ベンダ依存の装置インタフェースを統一インタフェースに変換し、OCSE へ転送している。

さらに図3は、リンク系オペレーションシステムを、通信事業者を対象としたビジネスプロセスのフレームワークである eTOM (enhanced Telecom Operation Map) [5], [6] にマッピングしたものであるが、リンク系オペレーションシステムは、主にお客さまを直接には意識しないサービス、リソース管理プロセスをスコープとしている。また関連す

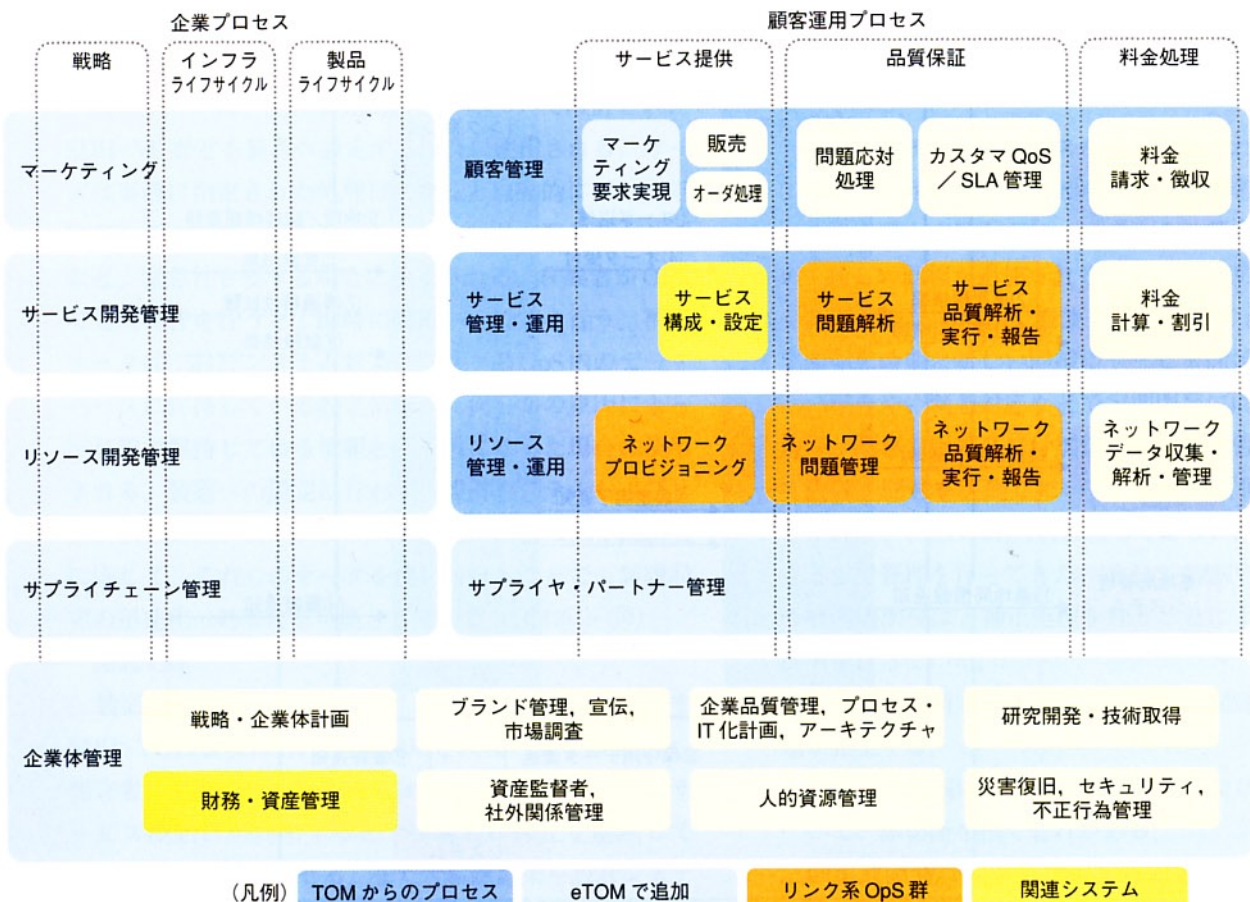


図3 eTOMにおけるリンク系オペレーションシステム

るシステムでは、隣接するTOM (Telecom Operation Map) プロセスのほかに、DREAMSのような社内管理プロセスを実行するシステムとも連携している。

3. リンク系オペレーションシステムにおけるデータフロー

リンク系オペレーションシステムでは、社内のネットワーク計画・資産管理システム、関連オペレーションシステム、装置などのデータフローを推進することにより、計画、設計、工事、保守業務の効率化を実現している。

本章では、最初にリンク系オペレーションシステムの基本的なフロー機能の説明し、次に伝送系、エンタランス系の各オペレーションシステムの特徴的なフロー機能について述べる。

3.1 リンク系オペレーションシステムのフロー機能

設計システム・リンク系OpSと関連システムとのフロー機能を業務の流れに沿って説明する。

(1) トラフィックデータ取得

ネットワークの設計は、短期的、中長期的戦略より立案される計画に基づいて行われる。計画は、まず計画システムにトラフィックデータ (以下、TD) として投入される。次に設計システムは、計画システムからTDの取得を行い、設計に必要な初期データを作成する。ネットワークの設計者は、この初期データに従い収容設計を行う。

この計画システムと設計システム間のTD自動流通機能により、設計者は初期データの作成を行う必要がなくなり、設計稼働の削減が実現されている。また計画と設計間のデータ整合性も保証される (図4①)。

(2) 収容設計

設計システムでは、受信したTDに基づき、必要な装置、SDH-VCなどの情報を登録し、これに経路を含めた回線、VPの収容設計を行う。専用線設計については、DREAMSより取得した情報を基に行う。また、会社間にまたがる回線、VP情報は、設計システムからDREAMSへ送信され、費用の算出が行われる。

このように設計データをDREAMSと流通することで、

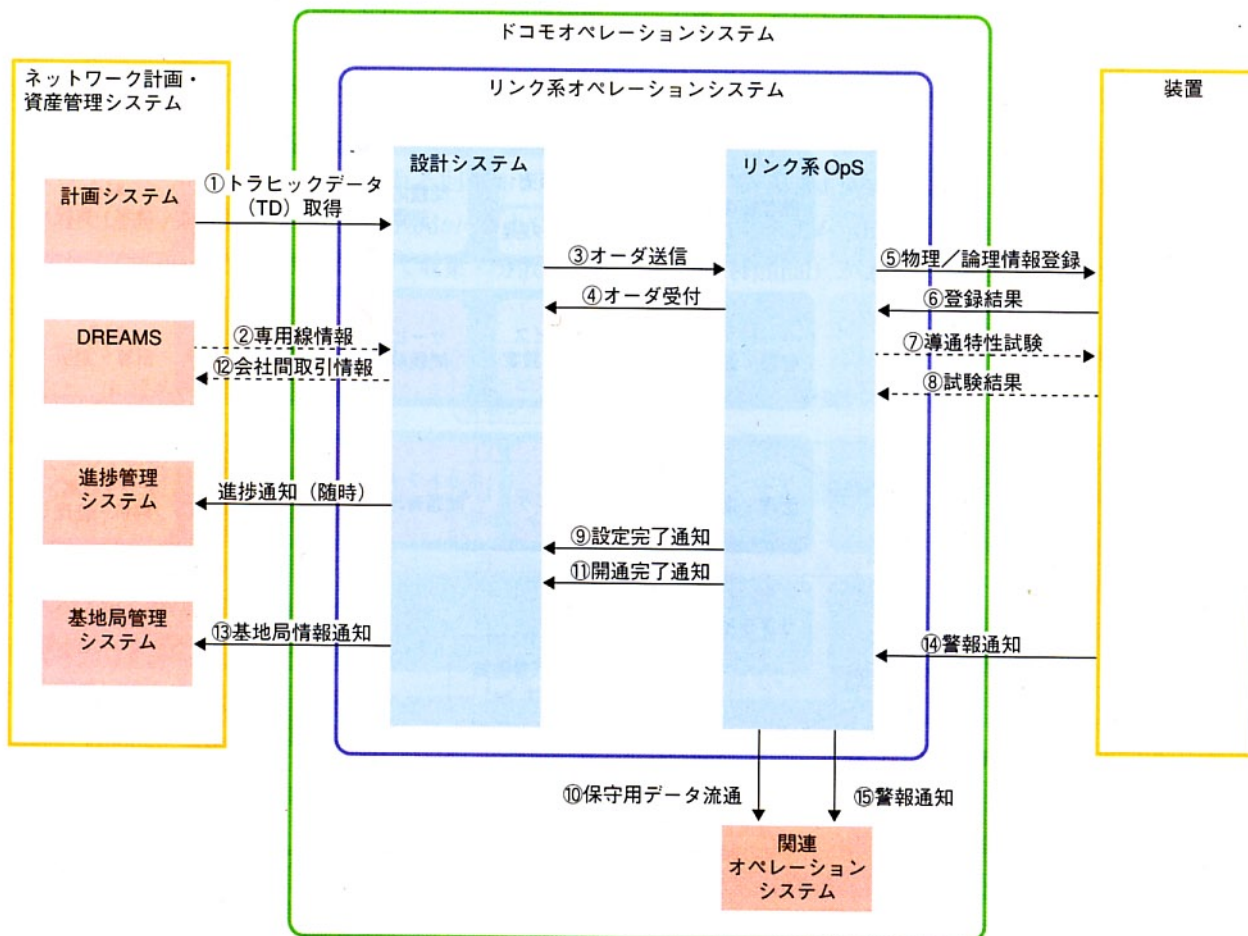


図4 リンク系オペレーションシステムのデータフロー

データの二重投入回避を実現するとともに、DREAMSにて申し込まれた専用線情報と、設計データの専用線情報の整合性が保障される。なお、収容設計状況の遷移は随時、進捗管理システムへ通知され、作業の進捗管理が行われる。また基地局の運用状態についても、基地局管理システムに通知を行い、進捗が管理される(図4②⑫⑬)。

(3) オーダ送信

設計システムは、設計データから装置設定や監視に必要な情報をオーダとして生成し、リンク系OpSに流通する。リンク系OpSでは、受信したオーダのオーダ番号、日付などのパラメータチェックを行い、チェック結果を設計システムに応答する。これにより、そのオーダの受付状態が両システムで管理される(図4③④)。

(4) オーダ処理

リンク系OpSは、設計システムから受信したオーダを解析し、内容に従って装置へ各種設定を行う。また、必要に応じてSDH-VCや回線の導通特性試験を行い、設定結果、試験結果を設計システムに応答する。これらの設定内容はリンク系OpSと関連オペレーションシステムの各サーバに配信され、保守業務に利用される。

オーダは、目的に応じて通常オーダ、緊急オーダ、補正オーダの3種類が用意されており、処理方法もそれぞれ異なっている。

通常オーダは、主に長期的計画に基づいて設計されたSDH-VCなどを装置へ設定する場合に使用される。オーダは事前に指定された処理日になると自動的にバッチ処理される。緊急オーダは、計画外の設計が発生したときなど、緊急性を要する場合に使用される。作業者がOPEで処理実行を行うと、即時に装置への設定を行う。補正オーダは、設計システムおよびリンク系OpS内のデータベースに保持している設定情報が、何らかの原因によって装置で保持している情報と不一致になった場合に使用される。装置への設定は行わず、設計システムおよびリンク系OpS内のデータベースの変更のみ行う。作業状況に応じて、これらのオーダを使い分けることで、装置設定の迅速化・効率化を可能としている(図4⑤～⑩)。

(5) 開通処理

装置設定完了後からサービス開始までの間、装置やSDH-VCの警報はOPEには通知されないよう抑止され、保守者に必要のない警報を見せないようにしている。サービス開始日が到来すると、自動的に抑止を解除してOPEへ警報を反映させる。また、解除結果を設計システムに開通完了通知として応答する。この時点で関連のオペレーションシステムには保守に必要な情報が流通され

ており、保守業務が可能となる。

装置からの警報は、リンク系OpS内で流通するとともに、関連オペレーションシステムにも通知される。このような警報のフロースルーによって、装置故障だけでなくネットワークやサービスへの影響も把握可能としている(図4⑪⑭⑮)。

3.2 伝送系のフロースルー機能

中継回線を対象としている伝送系システム(CANVAS, PATH FS)では、2002年度に新サービス用の新規回線名を、システム間で流通し登録するための機能(暫定回線呼称の解消機能)および交換機のユニット名を容易に変更する機能について、データフロースルー機能を追加、強化することにより実現しており、その特徴について述べる。

(1) 暫定回線呼称の解消機能

現状、ドコモにおいて新しいサービスが開発される際、そのサービスのトラヒック予想から、サービス提供地域と集約地域などを結ぶ回線、VPを作成する。その際、新しく提供されるサービスの種類、回線、VPの区間、回線速度、VP容量について一意となる回線名を決定し、回線呼称法としてドコモ内で統一化が図られている。この統一化された回線名をCANVAS, PATH FSへ流通することにより、設計・開通部門において効率的な設計・保守が可能となっている。

回線名は新しいサービスなどが開発される都度、それに対応した回線名が必要となるが、回線名を一意とするために必要な定数などについてもその都度必要となるため、新しい回線が追加されるごとにCANVAS, PATH FSそれぞれのシステムで機能追加を行ってきた。しかし、定期開発時期と新しい回線のサービス開始時期が一致しない場合や、緊急対応などで定期開発に間に合わない場合は、既存の回線名に付加情報を加えた暫定的な回線名で設計、開通を実施している。同時に「回線読替え表」を作成し、CANVAS, PATH FSで新しい回線名に対応できるまで管理を行ってきた。そしてCANVAS, PATH FSの機能追加後は、補正処理を行うことにより暫定回線名解消を行っていた。

このような暫定回線名による設計、保守では以下の問題が発生する。

- ・開通後の網編成時(廃止、切替)および日常保守において、誤切断を招く恐れがある。
- ・回線故障時に実態を把握することが容易ではないため、速やかな復旧が見込めない。
- ・新規サービスや共通線などの重要な回線をサポートす

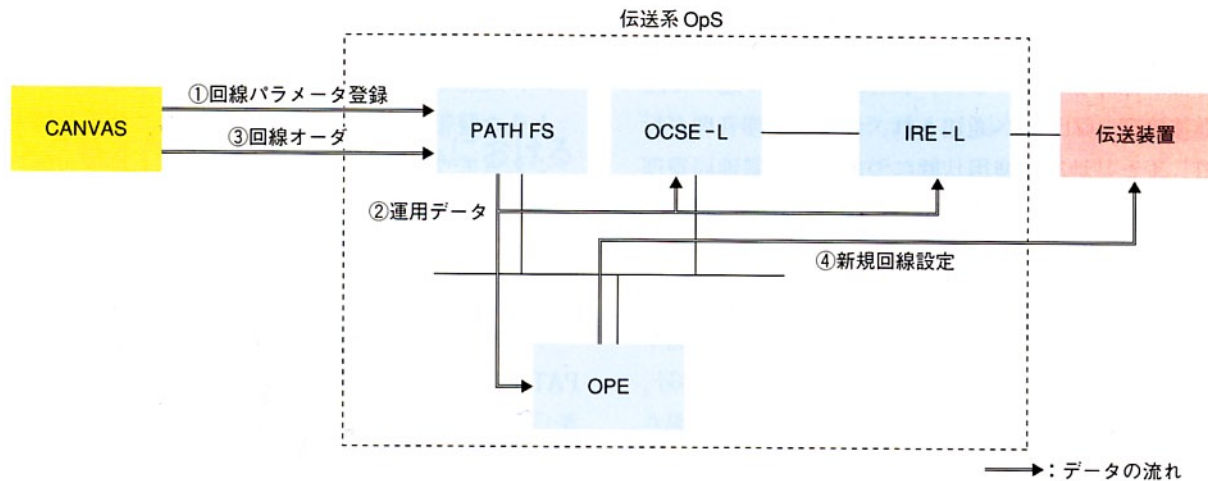


図5 暫定回線呼称の解消のための処理フロー

ることが困難である。

- ・ CANVAS, PATH FSで新規回線に対応後、設計・開通担当で、補正処理により正規な回線名に修正するための稼働を要する。

CANVAS, PATH FSでは、これらの問題を解決するため、以下の方法により暫定回線呼称の解消を実現している。まずCANVASに回線名を一意とする新しい定数などをユーザが必要な時期に登録し、登録された定数などをオーダーとしてPATH FSへ送信する。PATH FSでは、送信された定数などを用いて運用データ作成、新規回線登録・設定を行う。

以下に機能の概要を述べる（図5）。

① 回線パラメータの登録

設計・開通部門にて、新規の回線登録に必要な回線・VP種別、容量、速度、交換機機種、交換階梯、伝送装置の略称、さらには伝送装置～交換機または伝送装置～ルータなどの装置間の組合せ情報、装置間のジャンパ速度情報などをCANVASに登録し、CANVASからPATH FSに回線パラメータ情報を流通する。

② 運用データの作成

PATH FSでは、伝送系OpS内部で一元的に使用できる運用データを夜間のバッチ処理で作成し、OPE, OCSE-L, IRE-Lなどに流通する。

③ 新規回線の登録

①で登録した回線パラメータを用いて、新規回線のオーダーを作成し、PATH FSに流通する。

④ 新規回線の設定

新規回線のオーダー処理が実行されると、伝送装置に回線情報の登録を行うとともに、②で作成された運用データと連動し、新規回線の監視・制御・試験などが

可能となる。

このようにCANVAS, PATH FS間のデータフローを実現することにより、新規の回線が必要な時期に設計・開通部門で自由に回線を登録することが可能となる。

(2) ユニット変更機能

交換機の併合などにより交換機名称が変更となった際は、その交換機ユニットに収容されている回線について回線名の変更を行う必要がある。通常、回線名を変更するには、まず名称変更前の交換機名が付与されたすべての回線について廃止設計を実施する。次に廃止設計を実施したこれらの回線に対して、新しい交換機名を付与した回線の新設設計を実施する。その後、これらの廃止・新設設計された回線についてPATH FSへ設計情報を送信する。PATH FSでの処理後、新しい回線名での監視・制御が可能となる。

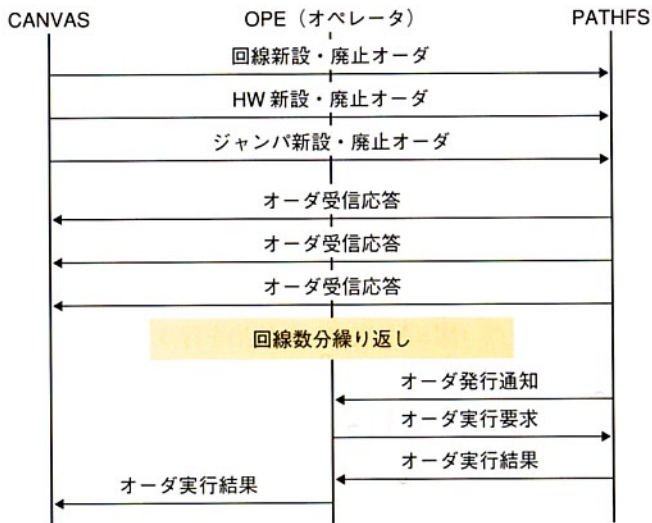
しかし、このユニット変更処理においては、

- ・ 交換機に収容されている回線数は数万回線に上る場合もあるため、新設・廃止設計の稼働、オーダー送信の稼働、システム間でのオーダーシーケンスなどが膨大となる、
 - ・ 人手による設計、オーダー実行であるため、誤って違う回線を廃止し、誤切断を起こす恐れがある、
 - ・ 回線の廃止・新設と同時にHW、ジャンパオーダーについても処理が必要となることにより、シーケンスが複雑となる、
- などの問題が発生する。

ユニット変更時の問題を解決するために、交換機名称が変更となる回線の廃止・新設について、交換機のHW単位に設計できる機能、および関連するオーダーを1つのグループとしてまとめて送信できる機能を開発した（図6）。

具体的には、CANVASで名称変更前の交換機名が付与

【グループオーダー採用前】



【グループオーダー採用後】

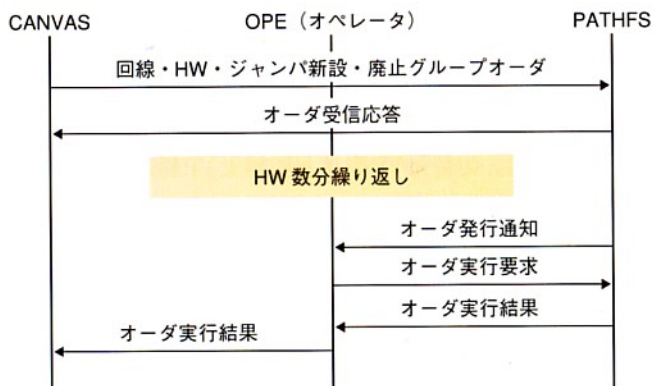


図6 グループオーダー採用前後のシーケンス

された回線の廃止設計を実施後、新しい交換機名を付与した回線の新設設計をHW単位に実施する。次にCANVAS内でこれらの回線に関連するHW、ジャンパについての廃止、新設オーダーを自動的に作成し、ひとまとめのオーダーとしてPATHFSへ送信する。PATHFSでは、これら複数の新設、廃止オーダーを一括で実行することにより、一度に交換機名称を変更する。

伝送系OpSでグループ化された複数のオーダーを実行中に、1つでもNGが発生した場合は、すべてのオーダーを実行前の状態に戻し、その旨をCANVASへ通知する。これらのオーダーに関しては、設計者がCANVASを用いて再度設計をやり直すことにより、CANVASと伝送系OpSのデータの整合性を保っている。またグループオーダーを採用することにより、複雑である交換機ユニット変更について、オペレータの操作性、シーケンスの複雑化を解消し、業務の効率化も図られている。

3.3 エントランス系のフロールー機能

基地局伝送路を対象としているエントランス系オペレーションシステムのESATとPATH-Eでは、エリア拡大に伴う基地局伝送路切替に対応するため、通常とは異なるフロールーによるエリア拡大VP切替機能を実現しており、その特徴について述べる。

(1) エリア拡大とエントランス系の課題

エリア拡大を行う過程においては、BTS収容数が飽和状態となっている交換機から新しく設置した別の交換機へ収容を移す場合がある。これに伴い、BTS～RNC (Radio Network Controller) 間の基地局伝送路 (VP) において、終端するRNCを別のRNCに変更する作業が発生する。このVPの変更作業中、BTSは停波となり、サービスが中断するため、交換機の切替およびVPの変更作業は深夜に実施されている (図7)。このVP変更作業には以下のような要求条件がある。

- ・一度に多数のVPを短時間で変更する必要がある。
- ・RNCや交換機の切替不能などが原因で切り替え中止となった場合、基地局系の全VPが切替済であっても、すべて切替前の状態に戻す (切り戻す) 必要がある。

一方、ポイントツーポイントパス (2点間で終端するパス) を管理する従来の通信ネットワーク管理システムにおいては、片端が変更になったVPは別VPとして扱われるため、例えば図8の場合、切替前と切替後のVPでは、途中までの経路A-Bが同一であっても別VPとして扱う必要がある。つまりこのVPの切替えにおいては、A-B-Cパスの廃止とA-B-Dパスの新設が必要となる。よって、従来方式によるエリア拡大時のVP切替では以下の点が問題となる。

- ① 切替処理に時間がかかり、基地局の停波時間が長くなる。
- ② 切替実施後でなければ、切替先経路 (図8B-D) の正常性が確認できない。
- ③ 切戻しには、再設計および再設定が必要となるため、再設計の稼働確保 (設計者の待機) を含めて、切戻し作業には長時間を要する。
- ④ 切戻し後に再度切替を行う場合、再々設計～切替作業にさらに稼働と時間がかかる。
- ⑤ VPの途中経路に、切替点 (図8MUX B) の概念を新たにESAT～PATH-Eインタフェースに導入すると、システム開発への影響が大きい。

特に①～④の問題は、1交換機に収容される基地局数が多い場合、切替対象VPの数も多くなるため、切替作業への影響も大きくなる。

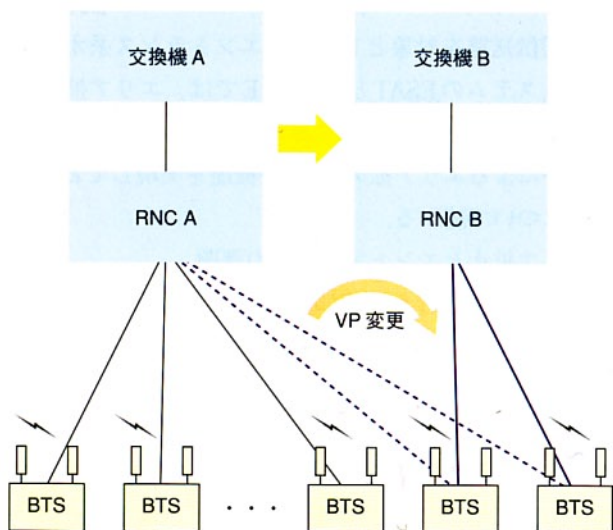


図7 エリア拡大に伴うVP切替

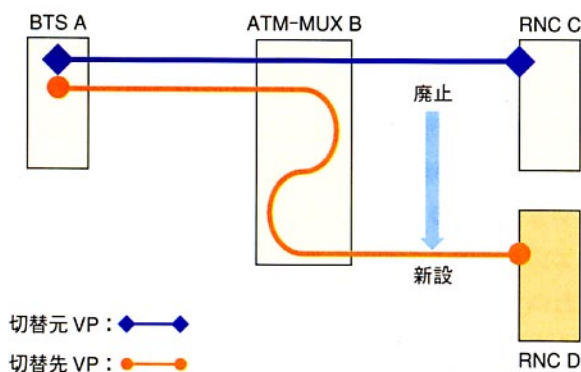


図8 従来のOpSによる切替方式

(2) エリア拡大VP切替機能

エントランス系では、上記問題を解決するために、ESAT～PATH-E～NE (Network Element) の従来のフロースルーを変更し、エリア拡大VP切替機能を実現している。以下に機能の特徴について述べる。

① 廃止・新設オーダーからの切替点抽出

ESATは、VP切替用としてVP廃止・新設オーダーを送信する。PATH-Eでは、廃止オーダーのVPを切替元VP、新設オーダーのVPを切替先VPとして経路を比較し、切替点 (図8 MUX B) の抽出を行う。これによりESATは切替点を意識する必要はない (図9)。

② 切替先VPの事前設定と導通正常性確認

切替点を抽出したPATH-Eは、切替先VPにおいて事前に設定が可能な切替点まで事前設定を行い「切替待ち」となる。ここで、切替先経路の導通試験を事前に行う場合、切替点において未使用VPIとダミークロスコネクトを用いて実施する。これにより切替先VPの信頼性を切替前に確保できる (図9)。

③ 切替点クロスコネクトと切替元VPの事後廃止

切替は、切替元VP廃止と切替先VP新設の実行ではなく、切替点のノード局用ATM形多重化装置 (ATM-MUX: ATM-MultipleXer for node station) におけるクロスコネクト変更のみによって実現する。これにより、切替時間を大幅に短縮している。

④ 切替制御と状態管理

切替実行後、PATH-Eでは「切替待ち」状態から切

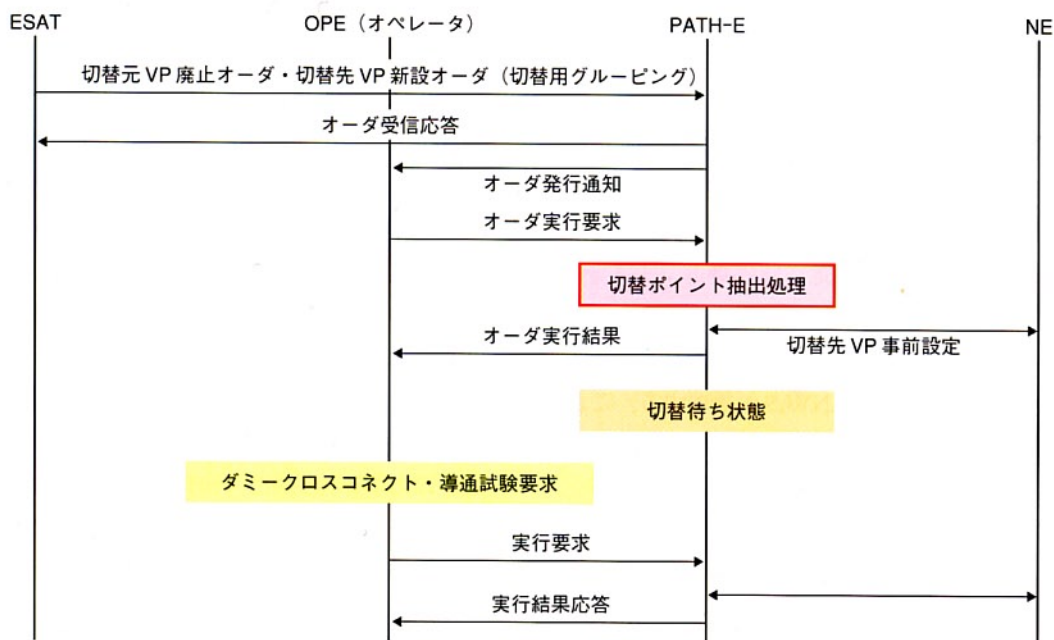


図9 切替先VPの事前設定～導通確認

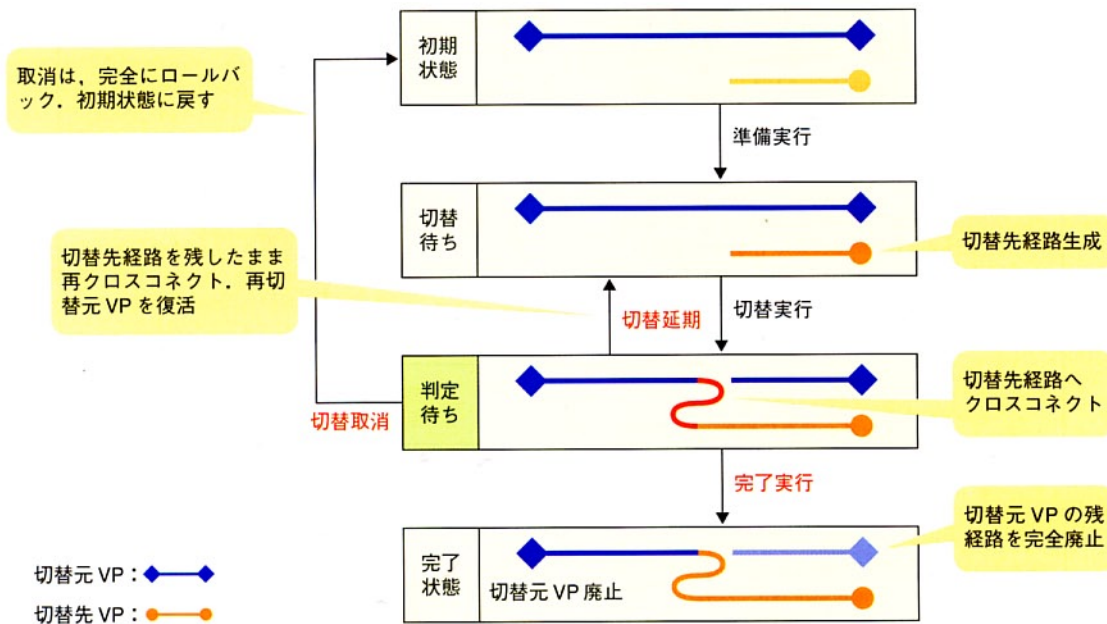


図10 切替制御と状態遷移

替元VPと切替先VP双方への復帰が可能な「切替判定待ち」状態に遷移する。この状態からは、「切替完了」、「切替取消し」、「切替延期」それぞれが選択可能となる(図10)。「切替完了」の場合、切替元VPの残経路を完全に廃止し、完了状態とする。「切替取消し」の場合、完全にロールバックし、事前設定前の初期状態に戻す。「切替延期」の場合、切替先経路を残したままクロスコネクタ再変更により切替元VPを復活させ、「切替待ち」の状態まで戻す。この状態からは再度切替が可能である(図10)。またその際、ESATに対するオーダー処理結果は、廃止オーダー、新設オーダーの結果として通知するが、「切替延期」の場合は通知せず、ESATではオーダー処理中のままである(図11)。

⑤ ESATによる新・廃オーダー逆転機能

PATH-Eの経路比較による切替ポイント抽出機能に関しては、切替点抽出をサポートしていない経路構成も存在する。そういった構成のVP切替は、廃止オーダーと新設オーダーの連続実行で対処することになる。そこでESATでは、すでに実行が完了した廃止、新設オーダーを逆転させたりリカバリオーダーをPATH-Eへ再送信する機能を提供し、VP切替機能を補完している。具体的には、廃止、新設の順序でPATH-Eに送信したオーダーを再利用し、新設を廃止、廃止を新設と変更したオーダーを作成、送信することで、切替中止となった場合の切戻しや再切替の際の再設計作業が不要となり、切戻しと再切替の作業を大幅に短縮している。通常のオーダーは、オーダー処理完了の時点で、オーダーが実際に反

映されたと認識する現行化処理をESAT内で行う。しかし、このリカバリオーダーが作成、送信され、エントランス系OpSで処理が完了すると、リカバリオーダー現行化として当該リカバリオーダーに対応する完了済オーダーの現行化処理を巻き戻す。切り戻し後、再切替が完了すると、通常通りの現行化処理を行う(図12)。

以上のように、エントランス系では、切替先経路の導通試験を事前に行うなど、事前確認による切替先の信頼性を確保しつつ切替処理時間の短縮化を図り、さらに切戻し時の作業負荷の軽減により切戻し作業の時間短縮も実現している。

4. これからのリンク系オペレーションシステム

今後、伝送ネットワークに新たな伝送装置(波長分割多重装置(WDM: Wavelength Division Multiplexer) / 光波長分岐挿入装置(OADM: Optical Add Drop Multiplexer))の導入が予定されている。これらの装置は、従来とは異なりドコモ独自仕様を規定しない初のベンダ仕様装置であり、より一層、経済的なネットワーク構築実現が期待されている。装置の導入に伴って、対応するベンダ製NE-OpSが合わせて導入されることになるが、業務上必要となるデータフロースルーは、従来のシステムと同様に実現する必要がある。そのため、プロビジョニングおよび保守運用の両面から、ベンダ製NE-OpSとリンク系オペレーションシステムとの連携を図ることが必要となる。

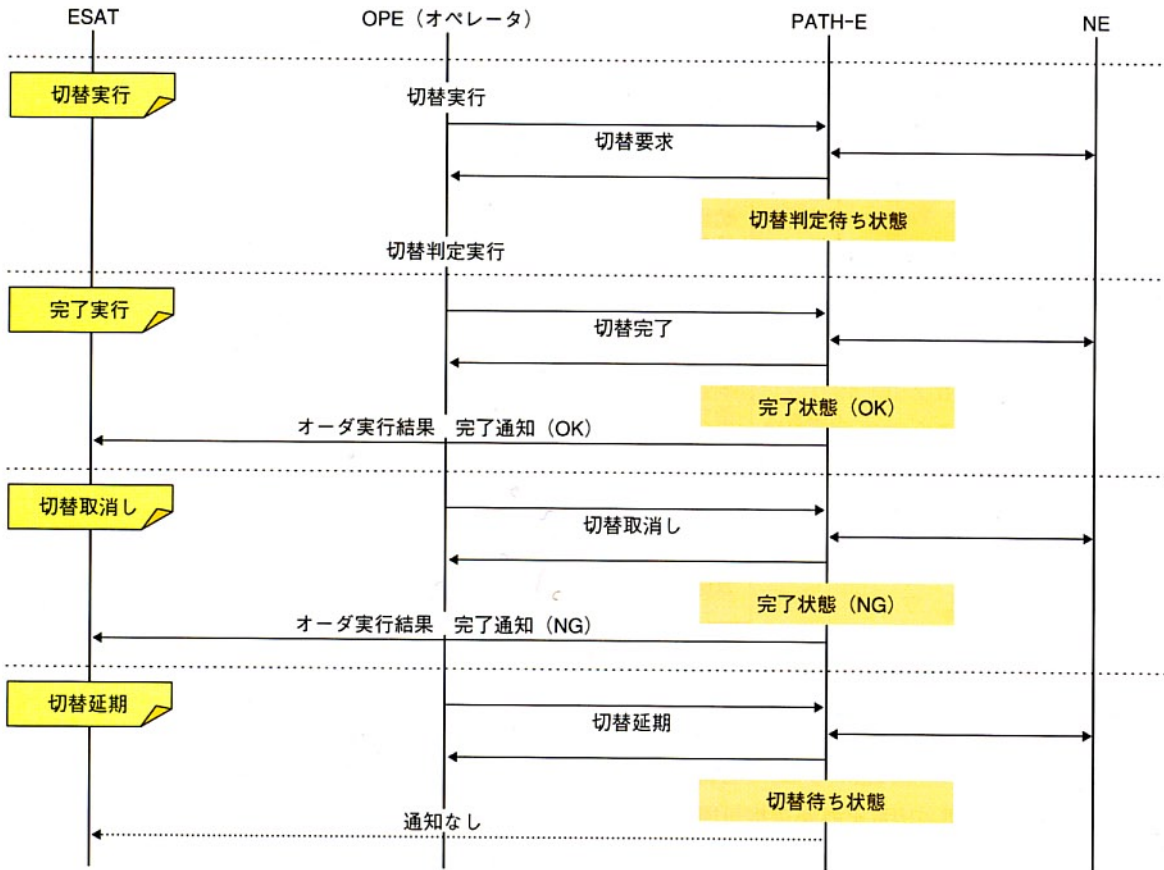


図11 切替実行～切替完了への状態遷移

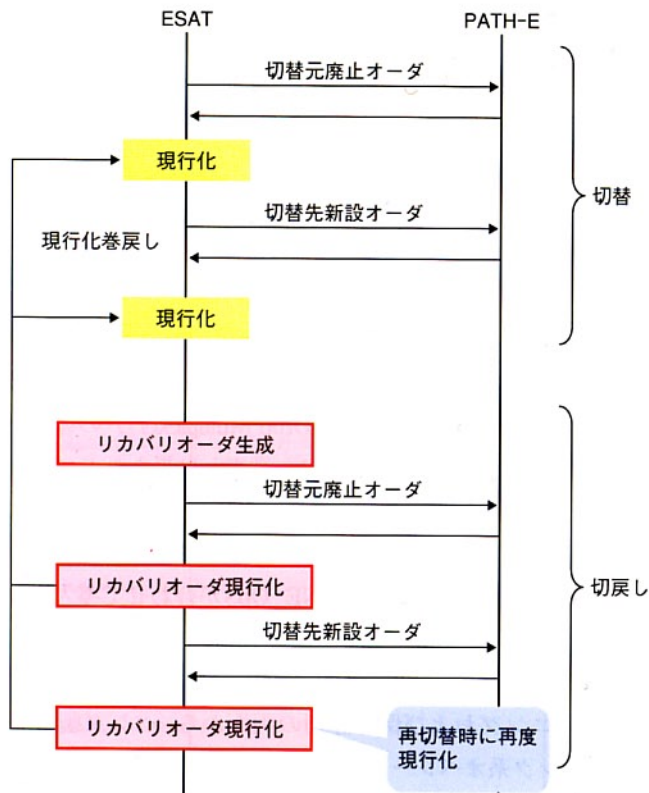


図12 新・廃オーダー逆転機能

5. あとがき

本稿では、リンク系オペレーションシステムにおいて実現した、設計から開通、保守までのデータフロースルーについて述べた。

今後は、ベンダ製NE-OpSとの適切な連携方法の検討とそれを実現する開発を進めていく予定である。

文献

- [1] 上利, ほか: “IMT-2000サービス特集, リンク系装置技術” 本誌, Vol.9, No.3, pp.32-40, Oct.2001.
- [2] ITU-T Recommendation M.3010
- [3] <http://www.itu.int/ITU-T/publications/recs.html>
- [4] 大貫, ほか: “ドコモにおけるオペレーションシステム開発動向” 本誌, Vol.8, No.1, pp.6-9, Apr.2000.
- [5] TMF, “Telecom Operation Map (GB910)”
- [6] TMF, “TOM Application Notes-eTOM Business Process Framework (GB910c)”

用語一覧

ATM : Asynchronous Transfer Mode (非同期転送モード)
 ATM-MUX : ATM-MultipleXer for node station (ノード局用ATM形多重化装置)
 BN : Block Node (回線収束伝送ノード)
 BS : Base Station (無線基地局)
 BTS : Base Transceiver Station (無線基地局装置)
 CANVAS : CommunicAtion Network design Visualize Assist System
 (設備業務(回線業務)支援システム)
 CLAD : CeLI Assembly/Disassembly (セル組立・分解)
 CN : Connection Node (接続ノード)
 DREAMS : DoCoMo REAltime Management System
 (NTTドコモ企業情報システム)
 ESAT : Entrance System data Administration Terminal
 (基地局回線収容設計システム)
 eTOM : enhanced Telecom Operation Map
 GS : Gateway Switch (閘門交換機)
 GUI : Graphical User Interface
 IMT-2000 : International Mobile Telecommunications-2000
 (第3世代移動通信)
 IRE-E : Information Relay control Equipment for Entrance
 (エントランス情報中継制御装置)
 IRE-L : Information Relay control Equipment for Line
 (伝送情報中継制御装置)
 IRE-R : Information Relay control Equipment for Radio
 (マイクロ情報中継制御装置)
 LS : Local Switch (加入者交換機)

NE : Network Element (ネットワーク設備)
 OADM : Optical Add Drop Multiplexer (光波長分岐挿入装置)
 OCSE-E : Operation Control information Store Equipment for Entrance
 (エントランス集約蓄積装置)
 OCSE-L : Operation Control information Store Equipment for Line
 (伝送集約蓄積装置)
 OCSE-R : Operation Control information Store Equipment for Radio
 (マイクロ集約蓄積装置)
 OPE : OPeration Equipment (オペレーション端末)
 OpS : Operation System
 PATH FS : PATH File Server (伝送情報蓄積装置)
 PATH-E : PATH file server for Entrance (エントランス情報蓄積装置)
 PDC : Personal Digital Cellular (デジタル携帯電話方式)
 POI : Point Of Interface (相互接続点)
 QoS : Quality of Service (サービス品質)
 RNC : Radio Network Controller (無線ネットワーク制御装置)
 SDH : Synchronous Digital Hierarchy (大容量伝送路方式)
 SDH-VC : Synchronous Digital Hierarchy Virtual Container
 (同期デジタル・ハイアラキ・仮想コンテナ)
 SLA : Service Level Agreement (サービスレベル契約)
 TOM : Telecom Operation Map
 TS : Transit Switch (中継交換機)
 VP : Virtual Path (仮想パス)
 WDM : Wavelength Division Multiplexer (波長分割多重装置)