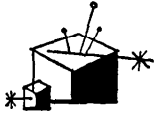


講座

データ通信網アーキテクチャの開発とその将来 (4)

データ通信網アーキテクチャ (DCNA) の規定内容 (2)[†]苗村 憲司^{††} 真汐 雅彦^{††}

本稿では、前々回¹⁾に述べた論理構造および前回²⁾述べたデータリンク、トランスポートレベルに引続き、DCNAのレベル4に位置する機能制御レベルの規定内容のあらましについて述べる。

機能制御レベルの概要を述べる前に、基本的に重要となる論理ネットワーク/仮想ネットワークの概念を以下に述べる。

(i) 論理ネットワーク (LN)

物理ネットワークは、ホスト計算機、前置処理装置、通信回線網、端末、端末制御装置、遠隔処理装置などのハードウェアおよびこれらの装置上の種々のソフトウェアから構成される。異機種計算機、各種通信回線網、多様な端末および各種アプリケーションプログラムなどを統一的な論理要素として取扱うために、物理ネットワークの要素の特性に独立な論理的なモデルとして、論理ネットワークを定義する。これにより、普遍的な要素間の機能分担やプロトコルなどを定めることができる。

(ii) 仮想ネットワーク (VN)

物理ネットワーク上では、複数のサービスが行われたり、一つの端末が複数のサービスを受けることがある。複数のサービスシステムによる論理ネットワークの利用を容易にし、サービス対応の管理機能と、サービスに依存しない論理ネットワークの管理機能を独立に定めるために仮想ネットワークの概念を導入している。すなわち、論理ネットワーク資源を利用するサービス対応の一つの閉じたネットワークを仮想ネットワークと呼ぶ。

なお、仮想端末に係るプロトコルは機能制御レベルに属するが、説明の都合上章を分けて記述している。

6. 機能制御レベル

機能制御レベル (FC) は、DCNAのレベル4に位

置するFCプロトコル、およびネットワーク管理機能について規定する。図-8に機能制御レベルの規定範囲を示す。

6.1 機能制御レベルの構造

(1) 高位レベル機能の分化

プロトコルの各レベルは、その直上のレベルに対して、当該レベルの役割に応じた通信機能を提供する。ただし、最上位のレベルでは上位レベルの提供する通信機能は存在せず、情報の最終的な授受を行うレベルと考えることができる。DCNAではこのレベルを情報処理レベル(レベル5)としてとらえ、当該レベルに情報の最終的な授受主体としてPプロセスを定義する。Pプロセスが通信時に必要とするプロトコル機能はすべて、その直下のレベルであるFC(レベル4)のプロトコルとして提供される。トランスポートレベル(レベル3)がエンドノード間での情報のトランスペアレントな転送を行うのに対し、FCはPプロセス対間での通信処理を行うレベルとして位置付け、その処理主体としてCプロセスを定義する。Cプロセスが通信処理を行う上で使用する論理パスを機能パス(Fパス)と呼ぶ。FCが通信処理を遂行するにあたってPプロセスが果たす役割は次の通りである。

(i) 通信のためのアドレス(Pプロセスアドレス)を持つ。(ii) 通信の開始、終了(Cプロセスの生成/消滅)のトリガを与える。(iii) Pプロセスが管理する情報(IU:インフォメーションユニット)の転送のトリガを与える。

(i)(ii)(iii)はすべてPプロセスが存在するノード内のレベル5、レベル4の間のインタフェースにより行われる。

(2) レイヤ(層)構成

FCでは、①機能の階層化、②機能の拡張性、③機能の標準化、等の観点から図-9に示す4つのレイヤ(層)を設定している。各層機能の役割を以下に述べる。

(a) データユニット制御(DUC)層

[†] Descriptions of Data Communication Network Architecture (DCNA) (2) by Kenji NAEMURA and Masahiko MASHIO (Data Communication Network Section, Yokosuka Electrical Communication Laboratory, N. T. T.).

^{††} 日本電信電話公社横須賀電気通信研究所データ通信網研究室

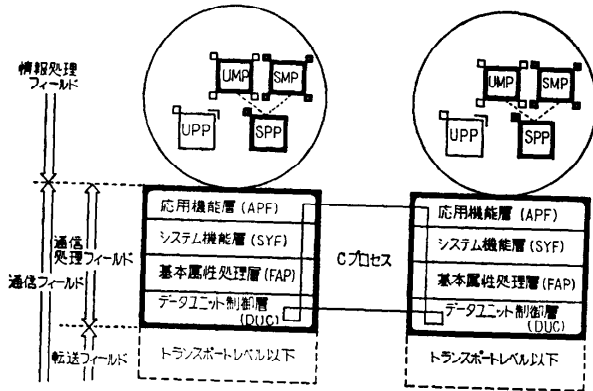


図-8 機能制御レベルプロトコルの規定範囲 (□部分)

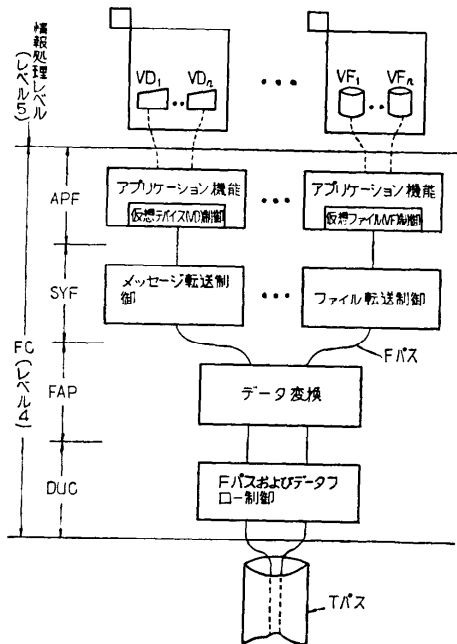


図-9 機能制御レベルのプロトコル構造

本層はシステム機能 (SYF) 層に設定される種々の高位レベルプロトコル (メッセージ転送, ファイル転送, ネットワーク管理プロトコル等) に共通に適用される機能を提供する。次の機能が本層に設定される。

(i) Fバスの設定/解放, (ii) Fバス上でのデータフロー制御, (iii) トランスポートパス (Tパス) の多重化制御

(b) 基本属性処理 (FAP) 層

本層では SYF 層に設定される各プロトコルに共通

なデータ変換機能 (コード変換, データ圧縮等) を提供する。従ってファイル形式を意識したファイル圧縮, 端末のデバイスに対する書式/編集等個々の SYF 層プロトコルに依存したデータ変換機能は本層では提供されず, SYF 層の各プロトコル機能の一部として設定される。このように基本的なデータ変換機能を一つの層として SYF 層から分離することにより, 当該機能を中継ノード等へ移行することが容易となり通信機能の分散化が可能となる。

(c) システム機能 SYF 層

本層では代表的な情報転送プロトコル (メッセージ転送, ファイル転送/アクセス, ジョブ転送, データベースアクセス等) およびネットワーク管理プロトコル機能を提供する。

(d) 応用機能 (APF) 層

本層は特定の業種, 企業等に依存したアプリケーションプロトコルを提供する。又, VN 上で定義される仮想的なアクセスメディア (例えば仮想デバイス) をどのように制御するかについてもアプリケーションサービスでの利用形態に依存する問題である。DCNA 第1版ではこの仮想デバイスの制御に係るプロトコルのみを本層のプロトコルとして規定している。

(3) 論理ネットワーク (LN)/仮想ネットワーク (VN) の管理

(a) LN/VN の管理構造

一般にネットワーク管理を効率的に行うためには, UPP (ユーザープロセス) 対間の通信処理を行う論理バス (Fバス) とは別に障害管理等ネットワークの管理を司る管理用の Fバスが必要と考えられる。この管理用のバスの設定方式としては基本的に, ①LN を管理するバスと VN を管理するバスを個別に設定する方式と, ②LN/VN 管理用バスを共用する方式が考えられるが, ①の方式では, (i) 論理バス資源の増大を招く, (ii) 特に交換網接続ノードからの接続 (/切断) 時にはその都度余分なバスの設定 (/解放) が必要となる。等の理由により DCNA では②の方式を採用している。この LN/VN 共通の管理用バスの役割を果すものとして SCP (システムCプロセス) を定義する。また, LN は1つ又は複数のノードを含む LN 管理単位 (LMU) に分割され得る。LN をどのような LMU に分割するかは, ネットワークの信頼性, 管理の容易性等を考慮して決められる。LMU 内では LN

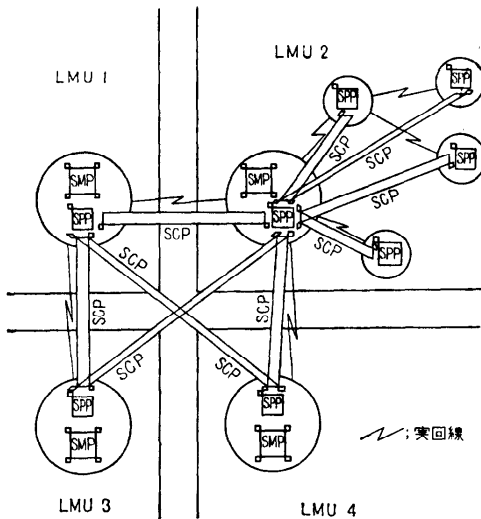


図-10 SCP の設定形態(例)

表-8 プロセス種別とその役割

分類	プロセス	説明	備考
システムプロセス	SMP	LMU全体の管理	LMU単位に1個(N ₁ /N ₂ ノード)
	SPP	各ノードローカルな管理	各ノードに1個
	SCP	LN管理のための通信処理	SMP存在ノードのSPPと各ノードのSPP間に星状に設定
利用者プロセス	UMP	VMU全体の管理	VMU単位に1個(N ₁ /N ₂ ノード)
	UPP	ノード内の情報処理	設定は任意
	UCP	UPP間の通信処理	同一UPP間に複数設定可能

資源(ノード、リンク等)の集中管理を前提としている。LMUの概念を導入することにより、分散/集中管理の双方の長所を加味した上でLNの設計が可能となる。以上の考え方にに基づき同一LMU内では、LMUの管理主体(SMP)が存在するノードのSPPから他のノードのSPPとの間に直接星状にSCPを設定している。またLMU相互間は基本的には対等の関係にあり、通信の可能性があるSMP存在ノードのSPP間にSCPを設定する(図-10)。LNにLMUを導入したのと同様に、VNに対してもその管理単位(VMU)を導入しその管理主体としてUMPを設定している。VMUの概念の導入により、同一LN上に一つの閉じた系として複合サービスネットワークが容易に実現できる。LN/VN管理のための各プロセスとその役割をまとめると表-8のようになる。

(4) アドレス方式

UPP, SPPにはLN内一意のPプロセスアドレス(ノードアドレス(8ビット/16ビット)+ノード内プロセス番号(8ビット))が付与される。このうちUPPについては、Pプロセスアドレスとは別にVN内の一意の記号名(可変長キャラクタリング)がVNの設計者により付与される。これによりVNの利用者は通信相手のUPPの存在ノードアドレスを意識せず呼び出すことができる。UPP/SPP間に設定されるFパスの識別は、Fパス設定時、データ転送時により異なる。

(i) Fパス設定時

Fパスの両端のPプロセスアドレス対により行われる。

(ii) データ転送時のアドレス情報

一つのTパスを複数のFパスで共用する場合には、ノード内Pプロセス番号対により行う。Tパスを一つのFパスでのみ使用する場合には、Tパスのアドレス情報であるTチャンネル番号(TCN)により行うことができる。

(5) 転送単位

情報処理レベル内のPプロセスが、通信フィールドに対して情報の転送を依頼するひとかたまりの転送単位をインフォメーションユニット(IU)と呼ぶ。一般にIUの大きさはアプリケーションに応じて異なる。FCで扱う転送単位はデータユニット(DU)であり、FCでは通常情報転送上の各種条件、例えば端末のバッファサイズ等を考慮してIUを複数のDUに分割する。またDUチェーンは一つ又は複数のDUをチェイニングしたもので、送信側と受信側の両ノードのFC間の情報転送における応答の確認、送信権制御およびリカバリ等の制御の単位になるものである。従ってIUは一つ又は複数のDUチェーンに分割される。DUの長さは上述したように各ノードごとのバッファ管理上の都合により決まるものであり、UPP間で通信を行う場合には、お互いのバッファに適合する最大DU長がUCP生成時に決められる。

6.2 機能制御レベルプロトコル

一般にネットワークの立上げから終了までの手順を示すと図-11のようになる。これらの手順はそれぞれ独立に存在するわけではなく、ネットワークの運用手順に基づき整然と遂行されなければならない。以下順を追って機能制御レベルのプロトコルについて説明する。

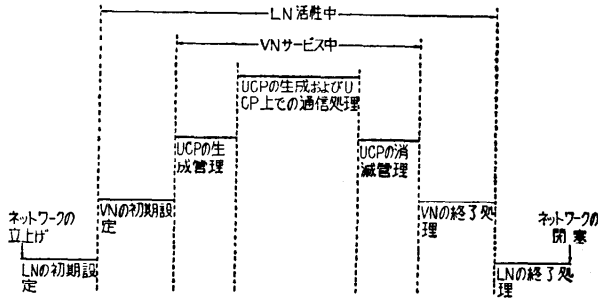


図-11 ネットワークの運用手順

(1) LN/VN の管理

(a) LN の初期設定/終了処理

LN の初期設定とは LN の管理を可能とするため必要な LN 資源を活性化することである。この手順は SMP の指示により LMU を構成するノード間のデータリンクを活性化し、SMP 存在ノードの SPP と他のノードの SPP 間に SCP を生成することにより行われ、これを LN イニシエーションと呼ぶ。また終了処理とは SCP を消滅し、データリンクを非活性化することであり、これを LN ターミネーションと呼ぶ。LN のイニシエーションは LMU 単位に行い、LMU 間のデータリンクの活性化、SCP の生成は競合を防止するため、あらかじめどちらの LMU 側から行うかを

定めている。またデータリンクの活性/非活性は正規応答モード (NRM) を除く、非同期応答モード (ARM)、非同期平衡モード (ABM) では一次局/二次局又は複合局いずれの側からも可能であるが SCP の生成/消滅に関してはその競合を防止するため、SMP 存在ノードの SPP 側からのみ行う。

(i) 交換網接続ノードの扱い

LN イニシエーションは通常 LN 上に存在する各 VN のサービスの開始前に、また LN ターミネーションは各 VN サービスの終了後に実施される。専用線網ではサービスの始業/終業時に同期して、LN イニシエーション/ターミネーションを実施するのが一般的であるが、交換網接続ノードに対しては必ずしもこの契機では行われない。交換網接続ノードからの接続/切断要求は、VN サービス中にも非同期に行われるため、当該ノードに対する LN イニシエーション/ターミネーションは後述する VN イニシエーションと同期して行われる。

またパケット交換網ノード (N₃ ノード) 内では SPP を設定しないため N₃ ノードに直接接続されるデータリンクのうち、SMP から見て N₃ ノード以遠のデータリンクについては各ノード独自に活性/非活性化

表-9 SMP, SPP 機能分担

分担範囲	物理レベルの管理	回線交換リンクの接続管理	Dリンク制御のための情報管理	Dリンクの活性/非活性管理	SCP の生成/消滅管理	
機能例	DTE-DCE インタフェースの制御指示 (X.21 の場合、DTE-DCE 間の C 線のオン/オフ等)	回線交換リンクの接続可否の指示、選択信号の送出指示等	DLC システム定数、アドレス情報等の管理とその設定	Dリンクの活性/非活性指示	SCP の生成/消滅指示	
適用コマンド	ACTLINK DACTLINK	ACTCONNIN DACTCONNIN CONNOUT ABCONNOUT ABCONN CONABED REQCONT	SETCV	CONTACT CONTACTED DISCONTACT DISCONTACTED	ACTSCP DACTSCP RDACTSCP	
機能分担種別	I	SMP				
	II	SPP	SMP			
	III	SPP		SMP		
	IV	SPP			SMP	
	V	SPP				SMP

を行う。

(ii) SMP/SPP の機能分担

SCP の生成/消滅を除く、LN イニシエーション/ターミネーション系のコマンドはすべて、SMP 存在ノードの SPP と活性/非活性化すべきデータリンクの存在するノードの SPP 間の SCP で送受信されるコマンドであるが、どのようなコマンドを使用するかは SMP と SPP の機能分担により異なる。DCNA では SMP と SPP の基本的な機能分担レベルとして表-9 に示すような5種のレベルを設定する。いずれの機能分担とするかは、ネットワークの運用条件、管理ノードの能力(メモリ量 etc.)等に依存する。これにより LN の運用条件等に合せた最適なプロトコルセットの切出しを可能としている。

表-9 中の機能分担 I に基づく LN イニシエーション例を図-12 に示す。

(b) VN の初期設定/終了処理

LN イニシエーション完了後、VN のサービスを開始するために必要な VN 資源の初期設定を行うことを VN イニシエーションと呼び、又 VN のサービス終了に当たって必要な終了処理を行うことを VN ターミネーションと呼ぶ。

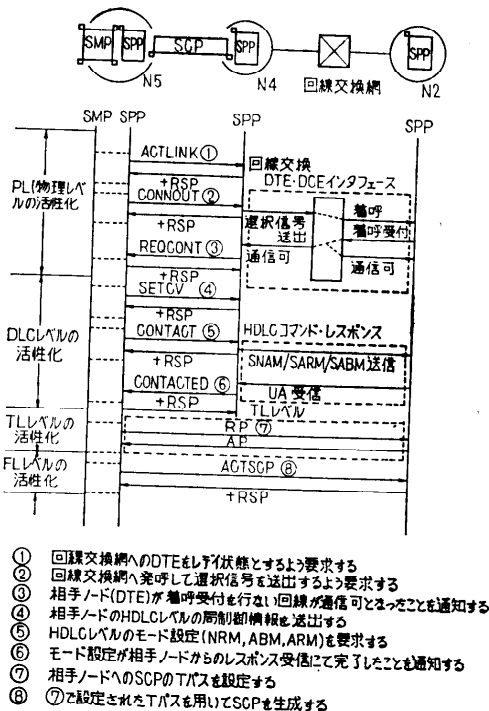


図-12 LNイニシエーション例

VNイニシエーション/ターミネーションではUMP, UPP の活性/非活性化を行う。VN イニシエーションにおける基本的な手順は、(i) SMPによる LMU 内の UMP の活性化、(ii) UMP による VMU 内の UPP の活性化の順に行い、VN ターミネーションではこの逆の手順により UPP, UMP の非活性化が行われる。しかし例えば、VN イニシエーションにおいて UMP の活性化のトリガをどのような手続きで行うかは、ネットワークの運用形態とも関係するため、上記方法以外に、①特定の SMP から他 LMU 内の UMP の活性化も行う、②VMU 間に主従関係を導入し、特定の UMP から他 UMP の活性化を行う形態も考慮しプロトコルを規定している。

交換網接続ノードからの接続/切断要求に対しては、これと同期して当該ノードに対する LN, VN イニシエーション/ターミネーションが行われる。

VN イニシエーションの手順例を図-13 に示す。

(2) UCP の管理とその機能

(a) UCP の生成/消滅管理

VN イニシエーションによる UPP の活性化後、UPP から UMP への通信要求により UCP の生成手順が開始される (図-14)。

UMP では図-14 に示すように、記号名の UPP アドレスへの変換の他、プロフィール名からプロフィール情報への展開、およびパスワード等の資格チェック等を行い、いずれか一方の UPP に対して UCP を生成するための BIND コマンドの発行を指示する。

通信開始時は UMP との通信は必須であるが、通信終了時は UPP 間で直接 UCP の消滅を行う。ただし

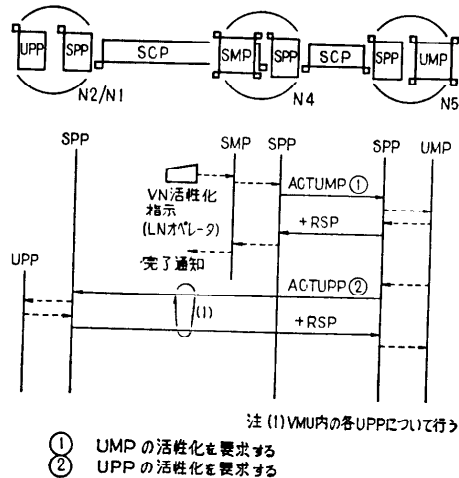


図-13 VNイニシエーション例

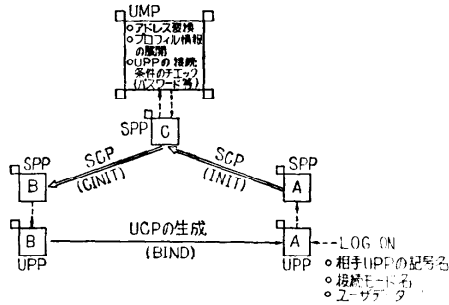


図-14 UCPの生成手順

UMP が UCP の状態管理を可能とするため、UCP の消滅完了通知は UMP に対して行われる。

又2つの VMU にまたがった UCP の生成においてはそれぞれの VMU の UMP が共同して UCP の生成管理を行う。

(b) メッセージ転送と仮想端末

DCNA第1版として規定される UCP 機能としてはメッセージ転送機能がある。メッセージ転送機能としては大きく

① 仮想デバイス (VD) を有する UPP との通信 (仮想端末通信)

② VD を有さない UPP 相互の通信

の2通りが考えられる。①のメッセージ通信機能は②の機能に加えて VD の制御、書式制御等の機能が存在する。①の通信に特有な機能については7章で述べる。②のメッセージ転送に係る各層の主要な機能項目を表-10 に示す。表-10 に示す各機能項目の詳細については紙面の都合上割愛する。なお、メッセージ転送およびネットワーク管理に関する FC ヘッダの種類と形式を図-15 に示す。

(3) 障害管理

障害管理の主要な機能はネットワーク内で発生する各種のネットワーク資源の障害に対して、①障害資源に対する新たなアクセスを禁止することによりネットワーク上に無効なトラヒックが発生してネットワークの正常な運転を妨害するのを防止すること、②ネットワークの運用者に通知して回復措置を指示すること、③障害資源回復後の再開をスムーズに行うことである。

上記の①～③機能を実現するために障害通知、部分再開イニシエーション等のプロトコルを定め、障害管理の基本目標である障害範囲の局所化を実現している。

表-10 メッセージ転送に係るレイヤと機能

レイヤ	プロトコル概要
応用機能レイヤ (APP)	(1) 仮想デバイスの選択 VD 識別番号 (VDID) または媒体クラスの指定 (2) 仮想デバイスの活性/非活性化 VD 選択クラスの VT の場合、活性化対象の VDID を指定
システム機能レイヤ (SYF)	(1) メッセージ転送プロトコル (i) IU の分解と組立て ・IU の DU チェインへの分解 (送信側) ・DU チェインの IU への組立て (受信側) (ii) 障害回復処理 (障害回復レベル例) ・Cプロセスの消滅 ・IU の最初から再送 ・DU チェインの最初から再送 (iii) 仮想デバイスの書式/編集制御 キャラクタ/ライン/ページ/エリア・クラス対応の DCS 制御
基本属性レイヤ (FAP)	(1) コード変換 (i) UPP 間で送受信される IU 内のキャラクタストリングに関するコード変換 (ii) 対象コード: JIS 8, EBCDIC, および EBCDIK (2) データ圧縮 (i) FC ヘッダと IU 内に挿入されるデータ圧縮制御コード (DCC) による制御 (ii) ブランクおよびブランク以外の重複文字の圧縮
データユニット制御レイヤ (DUC)	(1) UCP の生成/消滅 (Fバスの設定/解放) BIND/UNBIND コマンドにより実現 (2) Tバス多重化制御 Fバス: Tバス=n:1 の場合のFバス/Tバス間の HDU の収集/分配 (3) 優先制御 制御用 HDU の優先的転送 (4) 順序制御 (i) Fバス対応に HDU に連続番号を付与 (ii) コマンド/レスポンスの対応付け等が可能 (5) ページング制御 HDU の連続転送制御によるFバス上のフロー制御 (6) 応答制御 (i) 応答要求モード: 個別応答/一括応答 (ii) コマンド制御モード: 同時監視/交互監視 (iii) レスポンス制御モード: 応答の逆転有り/無し (7) FC-TL 応答縮退制御 (i) 転送データ量の削減が可能 (ii) 制約条件 Tバス: Fバス=1:1, Tバス=1Tリンク等 (8) データユニット制御 (i) HDU チェインはリカバリ単位 (ii) チェイン種別 ・無応答チェイン ・例外応答チェイン ・規定応答チェイン (9) 送信機制御 (i) Cプロセス生成時に指定 (ii) 送信機制御種別 ・全2重 ・半2重フリップフロップ ・半2重コンテンション (10) ブラケット制御 ・Fバス内の転送処理に関する排他制御等が可能

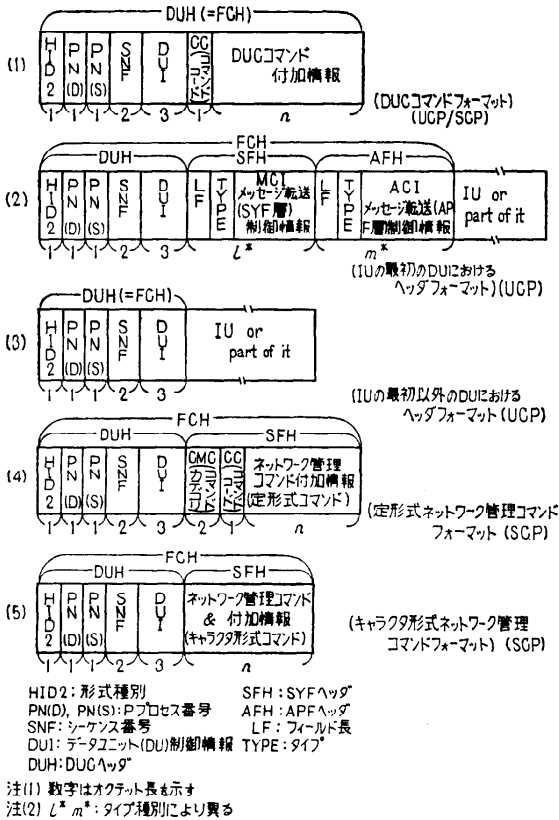


図-15 FCヘッダ (FCH) の種類と形式

(a) 障害の通知機能

①の機能を実現するためには、すでに UCP を生成して交信中の UPP については交信を中断すること、および新たな UCP 生成を行わないことが必要である。前者についてはトランスポートレベルにより FC に障害通知される場合もあるがルーティング方式に依存して通知がない場合も存在し (NAD ルーティングの場合)、UMP から UPP へ積極的に障害通知を行った方が良いことがある。又後者については、UCP 生成要求発生時に UMP が拒否することにすればよい。このように障害の発生に伴って①の機能を的確に実現するためには UMP が障害の影響範囲を的確に知る必要がある。DCNA では LN, VN 概念の導入に対応して LN における障害通知 (INOP コマンド)、VN における障害通知プロトコル (RTERM コマンド) を設けている。SMP, UMP はそれぞれの保持している管理情報とこれらのプロトコルを利用することにより

LN, VN における通信不能となったノード群、UPP 群を特定することが可能となる。UMP はこれらの情報を①の機能を実現するため、SMP は②の機能を実現するために用いることができる。

(b) 回復後の再開機能

障害によりネットワークは SMP, UMP 等が存在する部分と存在しない部分に分断されるが、各部分ネットワークは独立に運転継続が可能である。この場合 SMP, UMP が存在する部分ネットワーク (管理エリア) では UCP 設定先が管理エリア内に限定されるというだけで通常の運転と大差ない。また SMP, UMP が存在しない部分ネットワーク (非管理エリア) では当然新たなノードの活性化、UCP の生成は不可能であるが、そのエリアに閉じた UCP の交信は中断されず継続可能である。

問題はこれら独立に運転されたエリアが、障害資源回復後の再結合時にいかにして連続運転を継続可とするかという点にある。結合時点では SMP, UMP は再度非管理エリアに対して SCP の設定、UPP の活性化を行う必要があるが、この時通常のイニシエーションと同一プロトコルとした場合、非管理エリア内の通信が中断されてしまうため、障害後のイニシエーションとして別のプロトコルを設け非管理エリアの状態を SMP, UMP に通知するようにしている。これにより結合による中断は回避可能である。

又障害後のイニシエーションの契機を与える回復通知プロトコルとして、LN における回復通知 (RECOV コマンド)、および VN における回復通知 (RINIT コマンド)、および

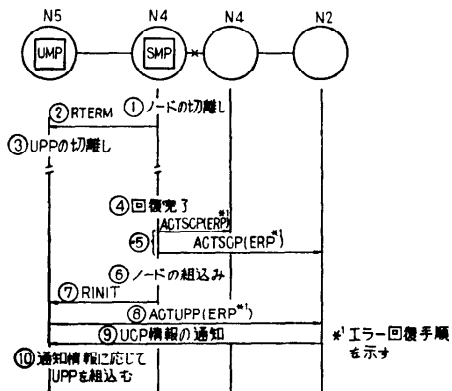


図-16 障害回復手順の概要 (例)

ンド) を定めている。

なお、SMP、UMP 存在ノード障害時についても非管理エリアが大規模なものとなるだけで全く同じ手順により再開することができる。障害回復手順の概要(例)を図-16 に示す。

7. 仮想端末プロトコル

各レイヤ機能のうち、仮想端末通信特有な機能とし

表-11 仮想デバイスクラス

項番	クラス	説明	典型的な端末装置の例
1	キャラクタクラス	キャラクタ単位の制御のみで、二次元で無限な線的な制御を行う。	紙テープ装置
2	ラインクラス	キャラクタクラスの制御に加えて、行(ライン)単位の制御が可能になり水平方向に無限な面の制御を行う。	タイプライタ
3	ページクラス	ラインクラスの制御に加えて、頁単位の制御が可能になり水平方向、垂直方向に有限な面の制御を行う。	ラインプリンタ
4	エリアクラス	ページクラスの制御に加えて、その面内で不連続な領域を定義してその領域に属性を与える制御を行う。	ディスプレイ装置

表-12 VD 活性化/非活性化プロトコル

選択フィールド	機能
BEGIN	VD の活性化 (VD と UCP との対応関係の設定を行う)。
END	VD の非活性化 (VD と UCP との対応関係の解除を行う)。
SUSPEND	現在の VD と UCP との対応関係を UCP 内に一時保留する。
RESUME	SUSPEND により一時保留していた VD と UCP との対応関係を再び復活する。
BEGIN then END	VD を活性化し、データを転送したのち VD を非活性化する。

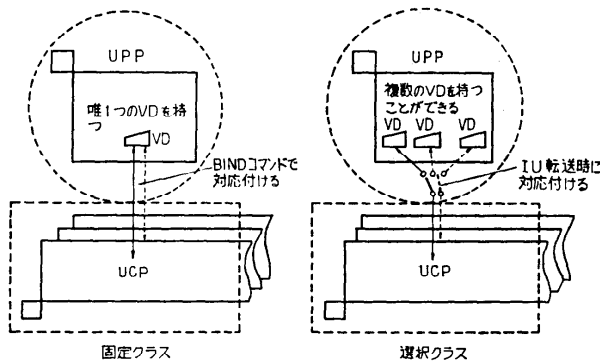


図-17 仮想端末クラス

表-13 一文字の DCS 機能制御キャラクタ

上位4ビット値 / 下位4ビット値	0	1
0	NUL 空白	—
1	—	—
2	—	—
3	—	—
4	—	—
5	—	—
6	—	—
7	BEL ベル	—
8	BS 後退	—
9	HT 水平タブ	—
10	LF 改行	—
11	VT 垂直タブ	—
12	FF 改頁	—
13	CR 復帰	(FFC)*1
14	(SO)*1	—
15	(SI)*1	—

*1: JIS 7 単位、ASCII コードの場合のみ。
*2: 機能拡張表現

では、①VD の選択とその活性/非活性化制御、②VD に対する書式/編集制御等の機能が存在する。このうち①の機能の必要性の有無については後述するようにアプリケーションサービスにおける仮想デバイスの利用形態により異なる。一方②の機能は仮想端末通信では必須である。

以上の理由から DCNA では①の機能は応用機能 (APF) 層、②の機能はシステム機能 (SYF) 層に割付けている。

7.1 仮想端末クラス

仮想端末通信における VD の利用形態としては、①一つの VD を固定的に使用する、②複数の VD を使用して一連の通信処理を行う等の形態が考えられる。いずれの利用形態も可能とするために、VT クラ

スの概念を導入し、VT クラスとして VD 固定クラスと VD 選択クラスを設けている。VD 固定クラスでは UCP の生成 (BIND)/消滅 (UNBIND) に同期して VD の選択/解放が行われ、通信中は 1 個の VD が自動的に定められる。VD 選択クラスでは UCP と VD の対応付けは、実際の IU 転送時ヘッダ情報により動的に決められる。VD を識別するために VT 内一意の識別番号 (VDID) が付与され、これを指定することにより特定の VD の活性/非活性化が可能となる。いずれのクラスで VT を使用するかは UCP 生成時に指定される。固定クラス、選択クラスの間を図-17 に示す。

7.2 仮想デバイスの制御

(1) クラス分割

VD のクラスとしては VD の構成要素である論理出力部に対する書式/編集制御機能に着目し、表-11 に

示す 4 つのクラスを設定している。これらのクラスの間では、キャラクタ、ライン、ページ、エリアクラスの順に包含関係があり、どのクラスで VD を使用するかは IU 転送時に指定することにより行われる。このようにクラスを分割することにより、端末の機能範囲を固定化することなく、アクセスレベルに応じた機能の設定を行うことができる。

(2) 活性/非活性化制御

前述したように VD 選択クラスの VT との通信時には動的に VD の活性/非活性化が行われる。基本的に必要と考えられる活性/非活性化のプロトコル種別として表-12 に示す 4 種を設定している。

7.3 DCS 機能

端末と通信を行う場合、端末側で受信するデータは端末が解釈 (例えば印字) できる形式である必要がある。端末はその端末特有の符号化されたデータ (コー

表-14 機能識別用制御文字 (フルセット)

上位 4 ビット値 下位 4 ビット値	2 (パラメータ付)	3 (パラメータ付)	4 (パラメータ付)	5 (パラメータ無)	6
0		CUF カーソル前進	DCH 文字削除	ENP 表示可	
1	MPC 最大表示列定義	CUB カーソル後進	ICH 文字挿入	INP 表示禁止	
2	MPL 最大表示行定義	CNL カーソル次行	EL 行消去	RI 逆改行	
3	SHM 水平方向マージンセット	CPL カーソル前行	DL 行消去	RNL 逆復改	
4	SVM 垂直方向マージンセット	CUD カーソル下降	IL 行挿入	SHT 水平方向タブセット	
5	SCM センタマージンセット	CUU カーソル上昇	EC 列消去	RHT 水平方向タブリセット	
6	GM 文字変形	CHA カーソル水平絶対移動	DC 列削除	SVT 垂直方向タブセット	
7	FD フィールド定義	CUP カーソル位置指定	IC 列挿入	RVT 垂直方向タブリセット	
8	SAP 動作位置指定	CPR カーソル位置報告要求	SU スクロールアップ	CM センタマージン	
9	SEL 垂直チャンネル選択	HTP 水平タブ位置指定	SD スクロールダウン	CCM センタマージンクリア	
10	HL 強調	VTP 垂直タブ位置特定	SL スクロールレフト	EUF 非保護フィールドクリア	
11	SIN インジケータ指定	LSS 行間隔指定	SR スクロールライト	NL 復改	
12	AD エリア定義	JF そろえ	EF フィールド消去		
13			EA エリア消去		
14					
15					

注: 空白部はリザーブ

ドを取扱うが、一方端末と通信するノード側からは統一されたコードですべての端末を制御できた方が都合がよい。現在このようなコードについて、国際標準機関である ISO の勧告、国内標準機関である JIS 等以下の7種類がある。(a) JIS 8 単位コード、(b) JIS 7 単位コード、(c) ASCII コード、(d) JIS 漢字コード、(e) 図形コード、(f) EBCDIC、(g) EBCDIK

このようなコードは表示データとして入出力するもの(表示コード)と端末に係る制御のためのもの(デバイスコントロールコード)とに分けられる。このデバイスコントロールコードをデバイスコントロールシーケンス(略称:DCS)と呼び、DCSをVDの書式/編集機能に係るキャラクタの集合と定義している。

DCNA 第1版では、JIS 8 単位コード、JIS 7 単位コード、およびこれらと同系列にある ASCII コードを基本に DCS のコードを規定している。DCS の例を表-13、表-14 に示す。

7.4 既存端末の仮想化方法

既存端末は DCNA のプロトコルを満足していないため、統一的なアクセスを可能とするには、種々の既存端末の制御手順等を DCNA に変換する必要がある。このために行う処理を仮想化処理と呼ぶ。

このような仮想化処理の対象としては、伝送制御手順変換、DCS 変換等が考えられるが、どのような変換メカニズムでこれを行うかは一律に決めることは困難である。従って変換メカニズムそのものはアーキテクチャでの規定対象外としている。

8. 今後の計画

DCNA の開発は今後も継続し、第2版以降に種々の拡充を予定している。各レベル機能の拡充計画の概要を表-15 に示す。

すなわち、将来のネットワークユーティリティ実現のために必要なフェイス転送/アクセスプロトコル、データベースアクセスプロトコル、ジョブ転送プロトコルの追加を行う。又第1版の規定範囲のプロトコルについても、ネットワークの構成条件やプロトコル仕様上の制限を緩和するための拡張を行う予定である。

上記検討は、国際、国内の標準化の動向⁹⁾(詳細は

表-15 DCNA の規定内容の第2版以降の拡充予定

レベル	拡充項目(予定)	備考
データリンクレベル	(1) ループ回線と UP コマンド (2) XID コマンド/レスポンス (3) その他	
トランスポートレベル	(1) 適応ルーティング(代替経路が可能) (2) 複数 N ₁ ノードへの対処 (3) その他	
機能制御レベル	(1) メッセージ転送プロトコル (a) N ₁ , N ₂ 相互間通信 (b) 中継ノート*の付加価値機能 (c) その他	*N ₂ ノードを含む
	(2) ネットワーク管理プロトコル (a) 保守・運用・課金・統計 (b) その他	
	(3) ファイル転送/アクセスプロトコル	} 新規追加
	(4) データベースアクセスプロトコル	
	(5) ジョブ転送プロトコル	
	(6) 仮想端末プロトコル (a) 対象端末 DCS の拡大 図形、漢字、銀行端末、ファクシミリ端末等 (b) 仮想端末間通信 (c) その他	

次回に述べる。)を十分に考慮し、積極的に調整をとりながら進めて行く予定である。

9. むすび

以上、DCNA 第1版のあらましについて述べた。限られた紙面のため、十分な説明を行っていない部分があるのはお許し願いたい。DCNA の詳細内容の公開は、電電公社技術局データ処理部門において行っており、参照していただけたら幸いである。

参考文献

- [1] 戸田, 中田:「データ通信網アーキテクチャ(DCNA)の基本概念」, 情報処理 Vol. 20, NO. 2 (1979).
- [2] 苗村, 阿部:「データ通信網アーキテクチャ(DCNA)の規定内容(1)」, 情報処理, Vol. 20, NO. 3 (1979).
- [3] ISO/TC 97/SC 16 N 117「開放型システムアーキテクチャの参照モデル(第3版)」(1978).
- [4] 真汐, 他:「DCNA の機能制御レベルおよび仮想端末仕様」, 通研実報, Vol. 27, NO. 11 (1978).
(昭和53年11月1日受付)