

DCNAにおける仮想端末仕様

田島 考, 葛山善基, 加藤善郎, 小島健志, 杉原正一, 辰己俊文
 (電電公社 横須賀研究所) (日本電気) (日立製作所) (富士通) (沖電気工業)

1. まえがき

データ通信サービスの拡大に伴い、それに使用される端末の多様化が進んでいる。この多様化はユーザ要求に依存する面が多く、今後とも避けることはできない。従来、この対応はセンタ側で集中的に行われており、センタでの端末制御のための処理負担は増大する傾向にある。このような状況に対処するため、センタ側に見せる多様な端末の制御機能を統一することが有効である。

データ通信網アーキテクチャ(DCNA)は、計算機メーカー各社から発表されているネットワークアーキテクチャが目指す一般的な目標に加えて、異機種計算機ネットワークを前提としたネットワークユーティリティの実現を狙っている⁽¹⁾。DCNAの検討は52年度より開始し、53年3月末に仕様第1版作成を完了した。本報告では、その一環として検討したキャラクターイメージ端末とホスト間のプロトコルを主体とした仮想端末仕様第1版について、その位置づけ、特徴等を述べる。

2. DCNAにおける仮想端末仕様の位置づけと目的

2.1 DCNAのネットワークモデル

DCNAでは、データ通信網の論理的なモデルとして、ネットワークノード(単にノードとも呼ぶ)、リンク及びシステムプロセスから構成される論理ネットワーク(LN)の概念を導入している。ネットワークノードは情報処理の機能をもつプロセッシングマシン(Pマシン)と、通信の機能をもつコミュニケーションマシン(Cマシン)と

から構成される。又、LN上の資源の有効利用、サービス対応のネットワーク設計の容易化等のため、アプリケーション(AP)サービス提供者対応に生成される仮想ネットワーク(VN)の概念を導入している。VN上で、VNが提供するサービスを遂行するため、ユーザプロセス(この中、ユーザプロセス(UPP)、ユーザCプロセス(UCP)等がある。)が定義される。

2.2 仮想端末仕様の位置づけ

DCNA仕様第1版は次の5つの仕様から構成される。

- ① 基本概念
- ② データリンクレベル仕様
- ③ トランスポートレベル仕様
- ④ 機能制御レベル仕様
- ⑤ 仮想端末仕様

仮想端末仕様は、DCNAの仮想端末に係わるプロトコルとその使用法を規定したものであり、それらのプロトコルは機能制御レベルに位置する(図2-1参照)。

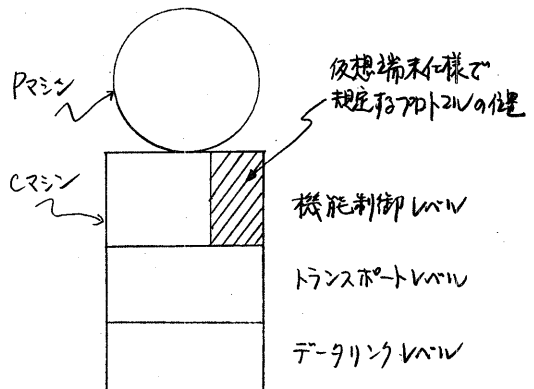


図2.1 ノードの概念と仮想端末仕様の位置づけ

2.2 仮想端末仕様等の目的

仮想端末仕様等の目的を次の通りに設定した。

- (1) 多様な端末のもつ属性を統一的な形式で表現してユーザプログラム^(注1)から見た端末制御方式を標準化することによりユーザプログラム作成の容易化を図ること。
- (2) DCNA仕様に従っていない既存端末の接続も可能にすることによりデータ通信網を構成する端末種別に柔軟性をもたせること。
- (3) 端末を複数のユーザプログラムからアクセス可能にすることにより端末の有効利用を図ること。

(注1) オンラインシステムプログラム、アプリケーションプログラム等指す。

3. 仮想端末仕様第1版の概要と特徴

仮想端末仕様第1版では、キーボード・プリンタ、キャラクタディスプレイ等のキャラクタイメージ端末^(注2)を対象とした。

(注2) 漢字端末は第2版以降の検討対象。

3.1 検討に当たっての前提条件

LSI技術の発展により、端末内マイクロプロセッサ等の処理装置を導入し、この上で通信制御、書式制御等の処理をプログラムで実行できるようになった。

仮想端末仕様の検討に当たっては、この技術動向を踏えて、インテリジェンスをもつDCNA端末に適した仕様をすることを目的として以下の条件を前提とした。

- (1) DCNA端末には、1個の端末制御装置と1個又は複数の入出力装置が存在する。DCNA端末に対応するノード(DCNA端末ノード)には、1個又は複数のUPPが存在し、ネットワーク内で一意なアドレスをもっている。
- (2) ホストノードにもUPPが存在しDCNA端末ノード上のUPPとホストノード上のUPPとの間に、送

信権反転制御等の機能をもつ機能バス(Fバス)が設定される。Fバスの制御よりも下位のアドレス(トランスポートレベル、データリンクレベル)などはDCNAの共通的な仕様に従うものとする。

なお、端末の仮想化に当たっては、DCNA仕様に従っていない既存端末に対する考慮も重要である。

3.2 仮想端末仕様の概要

本節では、仮想端末仕様で重要な位置を占める仮想端末の基本的な考え方や、仮想端末の主要な構成要素である仮想デバイスの概念について述べる。次に、プロトコルの簡略化、ホストノードからみえる端末仕様の統一化等のために導入した仮想端末・仮想デバイスのクラス分けについて述べる。最後に、仮想デバイスの制御等から成る仮想端末プロトコルについて述べる。

3.2.1 端末のモデル化

DCNA端末は、論理ネットワーク(LN)上でネットワークノード N_1 又は N_2 に対応付ける。これらのDCNA端末ノードはマシンとして、データリンクレベル(DLC)、トランスポートレベル(TL)、機能制御レベル(FC)、並びに端末の入出力部を論理的にとらえた論理デバイス(LD)をもつPマシンから成る(図3-1参照)。

また既存端末はLN上では、このネットワークノードにも直接は対応づけず、その入出力部のみを N_1 、 N_2 、又は N_5 ノード^(注3)のPマシン上のLDに対応づける。

(注3) ホストノード指す。

3.2.2 仮想端末(VT)

DCNA端末ノードは、各アプリケーションサービスに共通な資源と見ることができ、DCNAでは、

- ① 端末機能の標準化
- ② 複数サービス間の端末資源の共有

等を実現するために仮想端末(VT)の概念を導入した。VTは各VN上で定義され、DCNA端末ノード上のUPP、UCP及び仮想デバイス(VD)から構成されるものとした。

また、前提条件で述べたように、TL以下の機能には端末固有の機能は存在しないと考えるため、VTとしては、TL、DLCを含まないものとした。LNにおけるDCNA端末ノードとVNにおけるVTとの関係を図3-2に示す。

3.2.3 仮想デバイス

端末が持つ機能を各サービスでどの様に使用するかは、一般的にサービス毎に異なる。このように異なる使用形態で一つのデバイス資源の共用を行うためには、サービス毎に定義可能な一種の仮想的なデバイス仕様を定める必要

がある。このため、DCNAでは端末の入出力部の機能を論理的にとらえた仮想デバイス(VD)の概念を導入した(図3-3参照)。LDが端末の物理的な入出力部に対応する概念であるの

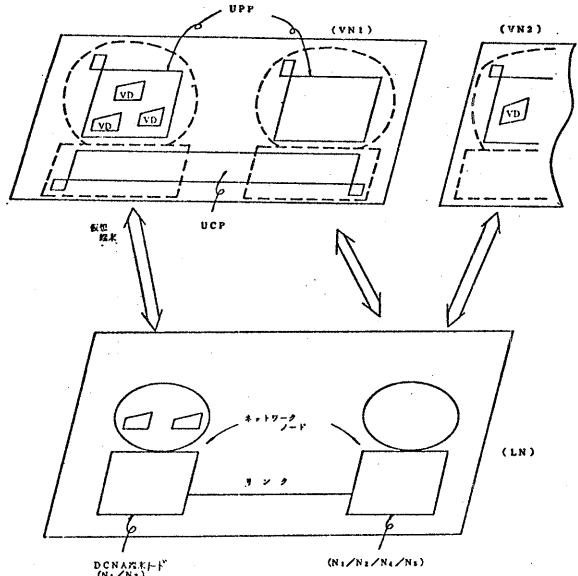


図3-2 LNにおけるDCNA端末ノードとVNにおける仮想端末

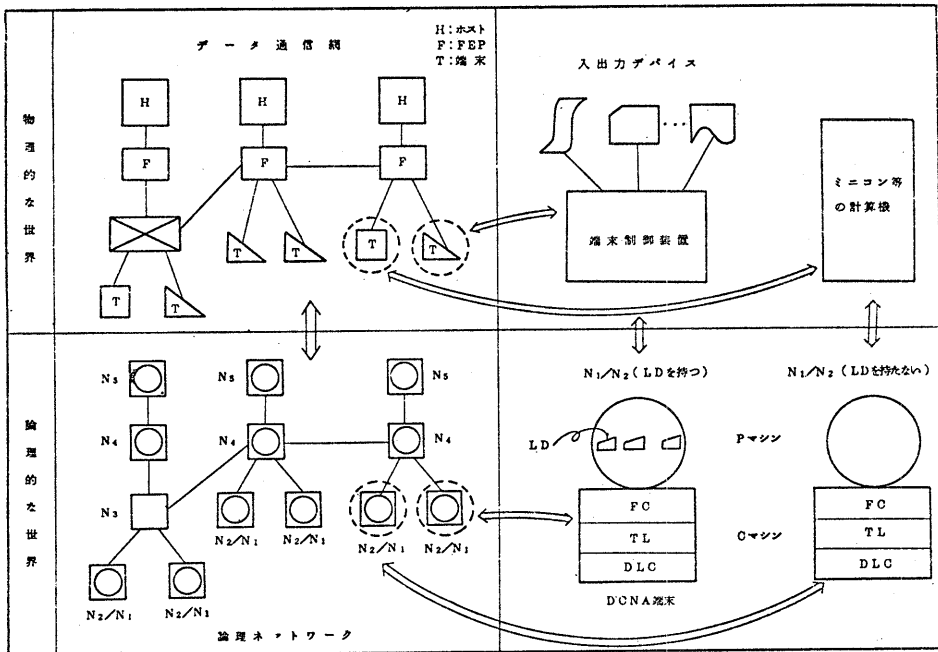


図3-1 端末のモデル化と論理ネットワーク

に対し、VDは物理的な入出力部とは独立にVN毎に通信相手のUPPが意識すべきデバイスの論理仕様を定めたものであり、通常1つのLDは複数のVDに対応しうる。この結果、通信相手のUPPはVDのみを意識すればよく、例えば複数のVNで1つのLDを共用する場合のデバイス競合等の問題はDCNA端末ノード内のローカルな機能として位置付けることができ、通信相手のUPPは一切これを意識せず通信することが可能となる。VDの構成モデルとしては種々の端末機能の類型化を行なった上で、表3-1に示す構成要素を設定した。

3.2.4 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 1つのVDを固定的に使用する。

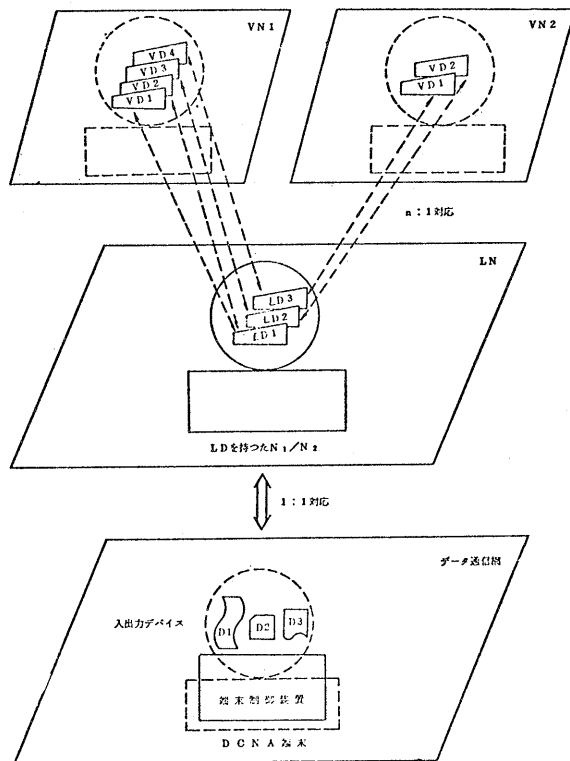


図3-3 仮想デバイスの概念

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。いすれの利用形態も可能とするために、DCNAではVTクラスの概念を導入し、VTクラスとして

- ① VD固定クラス
- ② VD選択クラス

を設定した。VD固定クラスではUCPの生成(BINDコマンド)/消滅(UNBINDコマンド)に同期してVDの選択/解放が行われ、通信中は1個のVDが固定的に定められる。VD選択クラスではUCPとVDの対応づけは実際の情報ユニット^(注4)転送時、バッファ情報により動的に決められる。いすれのクラスでVTを使用するかはUCP生成時に指定される。

(注4) UPPがUCPと対応する情報の単位

3.2.5 仮想デバイスクラス

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、DCNA等1版では表3-2に示す4つのクラスを設定した。これらクラスの間では、キャラクタ、ライン、ページ、エリアの順に包含関係があり、どのクラスでVDを使用するかは情報ユニット転送時に

表3-1 VDの構成要素

構成要素	機能
論理出力部	表示画面、LP用紙に対応する論理媒体
論理入力部	入力装置に対応する論理符号(キヤラクコード、キャンセル表示、アテンション表示等)発生部
インジケータ部	ランプ表示、ブザー鳴動等のオペタへの通知
状態表示部	キボドロックおよび入出力装置の状態(正常、異常、一時中断等)の表示

指定することにより行われる。この様に、クラスを分割しクラス間に包含関係をもたせることにより、端末の機能範囲を固定化することなく、ユーザの要求に応じた端末機能の発定を行うことができる。

3.2.6 仮想端末プロトコル

機能制御レベルにおけるプロトコルのうち、特に対仮想端末通信時に必要となるプロトコルを仮想端末プロトコルと呼ぶ。仮想端末プロトコルのうち主要な機能として次の2つのものがある。

- (1) VDの識別とその活性/非活性化制御
 VDを識別するため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。3.2.4節で述べたVD選択クラスのVTとの通信時では、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/非活性化に係わるプロトコルとして表3-3に示す5種を設けた。

(2) VDに対する書式・編集制御

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(コード)を取扱うが、一方端末と通信するホスト側からは統一されたコードで全ての端末を制御できる方が都合がよい。

仮想端末仕様では、JES 8単位コードを基にし、キャラクタ・イメージ系端末が具備すべき機能のほか、今後必要と思われる機能を抽出し、VDクラス毎に機能を定めて、DCNA仮想端末仕様における8単位基本符号表、各VDクラス毎に定められた制御機能(基本、オプション)を定められ、表3-4、表3-5に示す。又、これら制御機能のコード化に際しては、データ転送時の効率、2版で対象とする漢字端末の場合との親和性、等を考慮し、JES漢字案⁽²⁾の方法を採用した。

表3-2 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、一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、水平方向に有限で垂直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3-3 VD活性/非活性化プロトコル

名称	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に一時的に保留する。
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。

表3-4 DCNA 8単位基本符号表

				b8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				b7	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
				b6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
				b5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b1	列- 行:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
0	0	0	0	0	NUL 空白	DLE*	SP	0	@	P		p				-	タ	ミ						
0	0	0	1	1	SOH*	DC1*	!	1	A	Q	a	q				.	ア	チ	ム					
0	0	1	0	2	STX*	DC2*	"	2	B	R	b	r				[	イ	ツ	メ				
0	0	1	1	3	ETX*	DC3*	#	3	C	S	c	s				]	ウ	テ	モ				
0	1	0	0	4	EOT*	DC4*	\$	4	D	T	d	t				,	エ	ト	ヤ					
0	1	0	1	5	ENQ*	NAK*	%	5	E	U	e	u				.	オ	ナ	ユ					
0	1	1	0	6	ACK*	SYN*	&	6	F	V	f	v				ラ	カ	ニ	ヨ					
0	1	1	1	7	BEL ベル	ETB*	'	7	G	W	g	w				ア	キ	ヌ	ラ					
1	0	0	0	8	BS 後退	CAN*	(	8	H	X	h	x				イ	ク	ネ	リ				
1	0	0	1	9	HT 水平タブ	EM*	)	9	I	Y	i	y				ウ	ケ	ノ	ル				
1	0	1	0	10	LF 改行	SUB*	*	:	J	Z	j	z				エ	コ	ハ	レ					
1	0	1	1	11	VT 垂直タブ	ESC*	+	:	K	[	k	{				*	サ	ヒ	ロ				
1	1	0	0	12	FF 改頁	FS*	,	<	L	¥	l	]				¥	シ	フ	ワ				
1	1	0	1	13	CR 復帰	FEC 機能拡張	-	=	M	]	m	}				¥	ス	ヘ	ン				
1	1	1	0	14	(SO) ^(*)	RS*	.	>	N	^	n	~				¥	セ	ホ	*					
1	1	1	1	15	(SI) ^(*)	US*	!	?	0	_	o	DEL				ソ	ソ	マ	*					

注(1) 7単位系の時使用 備考: 仮想端末仕様ではトランスペアレントなコードとして扱う。

表3-5 仮想デバイスクラスの制御機能

(a)
基本

仮想デバイスクラス				領域定義	書式機能	編集機能
エリア クラス	ページ クラス	ライン クラス	キャラクタ クラス	空白(NUL) 後退(BS) ベル(BEL)		
				最大表示列定義(MPC) 水平方向マージンセット(SHM) 表示可(ENP) 表示禁止(INP) 水平方向タブセット(SHT) 水平方向タブリセット(RHT)	復帰(CR) 改行(LF) 改頁(FF) 後退(NL) 水平タブ(HT)	
				最大表示行定義(MPL) 垂直方向マージンセット(SVM) 垂直方向タブセット(SVT) 垂直方向タブリセット(RVT)	フォームフィード(FF) 垂直タブ(VT)	
				フィールド定義(FD) エリア定義(AD)		

(b)
オプション

仮想デバイスクラス				領域定義	書式機能	編集機能
エリア クラス	ページ クラス	ライン クラス	キャラクタ クラス	表示可(ENP) 表示禁止(INP)	逆列(HL) 文字変形(GM) インジケータ指定(SIN)	
				一行内フィールド定義(フィールド 定義(FD)を用いる) 行間隔指定(LSS) 水平タブ位置指定(HTP)	逆改行(RI) 逆改列(RNL) カーソル次行(CNL) カーソル前行(CPL) カーソル下除(CUD) カーソル上昇(CUU) カーソル水平方向移動(CHA) カーソル位置報告要求(CPR) カーソル前進(CUF) カーソル後退(CUB) そろえ(JF)	行消去(EL) 文字削除(DCH) 文字そろえ(ICH) フィールド消去(EF) 非破壊フィールドクリア (EUF) 【一行内フィールドのみ】
				センタマージンセット(SCM) センタマージンクリア(CCM) フィールド定義(FD) 垂直タブ位置指定(VTP)	カーソル位置指定(CUP) センタマージン(CM) 動作位置指定(SAP) 垂直チャネル選択(SEL)	行削除(DL) 行そろえ(IL) スクロールアップ(SU) スクロールダウン(SD)
				列消去(EC) 列そろえ(IC) スクロールレフト(SL) スクロールライト(SR) 列削除(DC) エリア消去(EA)		

3.2.7 既存端末の仮想化方法

既存端末はDCNA仕様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、種々の既存端末の仕様をDCNA仕様に変換する必要があり。このために行う処理を仮想化処理と呼ぶ(図3-4参照)。

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、表式編集制御コード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たが、必要なプロトコル相互間の対応関係についてはベーシック手順端末等を中心に検討し明確化した。

3.3 仮想端末仕様第1版の特徴

3.2節で述べた仮想端末仕様第1版の主な特徴は次の通りである。

- (1) 端末の入出力部を論理化して仮想デバイスと、端末側ノード上の仮想デバイスを含む仮想端末の概念を導入して、ホスト側のユーザプログラムから見える端末機能を統一した。
- (2) 仮想デバイスと利用者Cプロセス(UCP)との対応関係を固定的にする場合(VD固定クラス)と選択できる場合(VD選択クラス)とを設け、ホスト側のサービスに依じた効率的な制御を可能とした。
- (3) 仮想デバイスを表式編集機能に着目して4つのクラスに分け、既存端末への考慮のほか、将来端末に対する指針となるように、それぞれクラスに対して制御機能を定めた。又それぞれのクラスには包含関係をもたせし。

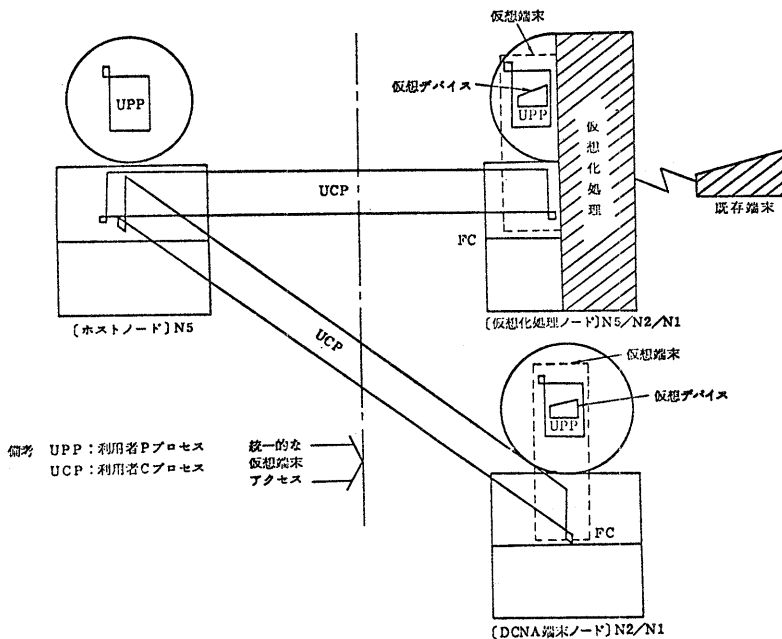


図 3-4 仮想化処理の概念

4. 今後の課題

第1版では、キャラクターシマ端末を対象としたが、今後、漢字端末、図形端末等へ対象端末を拡張していく。

最近、国内外で仮想端末プロトコルの標準化の動きが活発になって来た。例えば、ISO/TC97/SC16(開放形システム間接続)では、標準的なネットワークアーキテクチャモデル及び高位レベルプロトコルを検討対象としており、その一環として、仮想端末プロトコルの標準化の検討が進められている。⁽³⁾

DCNAとしては、DCNA仮想端末の考え方をSC16の暫定モデルに反映する等の寄与を行なっている。

今後共、国内外の標準化活動に注意しながら検討を進め、検討結果については、これらの活動に積極的に反映させる予定である。

文献

1. 苗村, 河岡, 宮沢, 島, 舟窪, 中村, 松下:
DCNAの設計方針と基本概念,
コンピュータネットワーク研究会 16-4,
(1978, 7. 19).
2. 情報交換用漢字符号系のための
制御文字符号, JIS原案,
(昭和53年3月).
3. Provisional Reference Model of
Open Systems Architecture (
Revision #1), ISO/TC97/SC16,
N74, (July 1978).