

# 分散開発環境の展開

— 大手前女子学園事務システムに関して —

## A Progressive Computer Network Based on Decentralized Environment in Otemae College's Office System

鳥 巢 泰 生

TOSU Yasuo

### はじめに

ここ数年のコンピュータおよび通信技術の飛躍的な進歩は、十年で百倍とも千倍ともいえるコストパフォーマンスの向上を見せ、このデジタル電子機器の発達によりコンピュータのダウンサイジング化とネットワーク化が進んだ。

大手前女子学園の事務システムに関しても、1993年ダウンサイジングの流行にのった形で、ホストコンピュータによるシステムから、LANを利用したパソコンによる分散開発環境システムへの移行を始めた。1994年4月に、まず大学事務室にパソコン3台、サーバー1台からなるLANを敷設し、教務システムを、ホストコンピュータからパソコンに移行したところから始まり、現在では、大学（西宮）、短大（伊丹）、専門学校（大阪）の3つの離れたキャンパスを光ケーブルで接続したWANが構築され、インターネットとも接続し、システムも教務、入試、学生、学費のシステムがパソコン上で稼動するに至っている。

筆者は、1993年に大学の教務システムをダウンサイジングするに当たり、分散開発環境に関しての問題点、課題等を、具体的構築事例を交えて考察し、分散開発環境出現の背景の要因と効果、問題点や今後の課題を考察した<sup>1)</sup>。ダウンサイジングの作業を始めて5年目になる本年、学園全体を結ぶWANが一応完成し、当学園のシステムも新たな段階に入りつつある。これを機に、これまで発生した、問題点や課題を整理し、これからの進むべき方向を考察してみる。

### 1. これまでの経緯

#### (1) LANおよびWAN環境

1993年4月頃より、大手前女子学園の事務システムをホストコンピュータによるシステムからパソコンによるシステムへ移行する検討を始めた。当時はまだ、教務システムをパソコンで行なっている学校も少なく、ベンチマークテストの結果などを参照し、導入機器

## 鳥巢 泰生：分散開発環境の展開

やLANの形態を選定し、前述したように、サーバー1台、クライアント3台を導入、既に導入されていたPCも接続し、CSSモデルのLANを大学の事務室に敷設、1994年4月よりパソコンによる教務システムが稼動をはじめた。当初の使用機器一覧を表1に示す。

表1 使用機器一覧

品名	型名	メーカー	型・仕様
サーバー	Axi/V486es 4350DX	CANON	Axi/V486es 4350DX
	16MB SIMM×1	CANON	Axi/V486SIMM16MB
	EISA SCSI Masterkit	CANON	EISA SCSI マスターキット
	1.05GB内蔵HD(SCSI)	HP	1.05GB HDD SCSI
	OADGキーボード	CANON	A290-PSK
	14"VGAカラーモニター	CANON	A-2008
	イーサネットボード	EAGLE	NE3200
	イーサネットケーブル	MACNICA	TWC-10
クライアント	Axi/V486 4233DX	CANON	Axi/V486 4233DX
	4 MB SIMM×3 増設	CANON	Axi/V486es 4 MB
	IBM VRAM	CANON	DiamondStelthPro
	120MB 内蔵HD(IDE)	CANON	120MB HDD
	OADGキーボード	CANON	A290-PSK
	17"SVGAカラーモニタ	CANON	S13-3051
	PS2マウス	CANON	SD1004
	イーサネットボード	EAGLE	NE2000T
	イーサネットケーブル	MACNICA	TPC-10
その他	無停電電源装置	GSEE	PICO-1000N/NOV 5
	HUB	MACNICA	MH-8

1994年には短大事務室にも同様の規模のLANを敷設し、1995年4月、短大の教務システムもパソコン利用にダウンサイジングした。専門学校に関しては、学生数も少ないという事でLANは敷設せず、95年4月より、スタンドアローンによるパソコンの教務システムが稼動を始めた。専門学校のLAN敷設は、結局1998年1月まで待つ事になる。当初の大学事務室内LANの構成図を図1に示す。

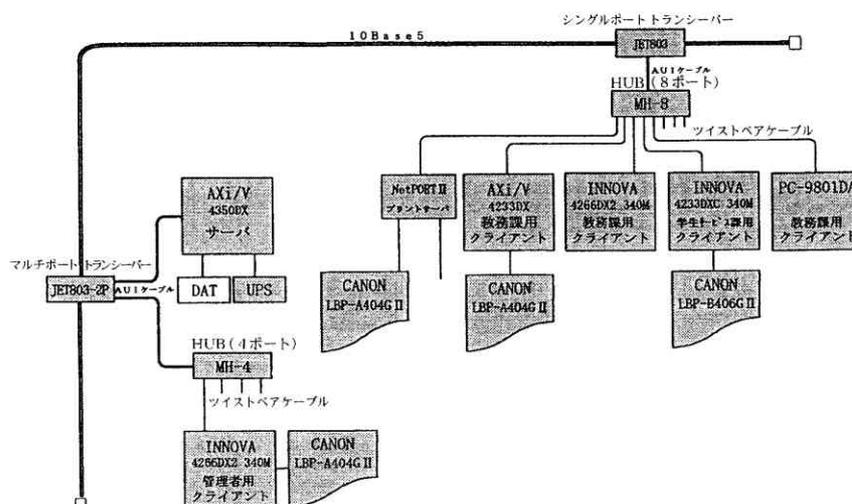


図1 大学事務室内LAN構成図

1996年より教育研究系のパソコンLANがインターネットに接続されたのに伴い、事務系LANもインターネットに接続すべく、DNS管理用としてWindowsNTサーバを1台導入し、短大の事務系のLANを教育研究系のLANと接続した事により、まず短大事務系LANに接続しているPCからインターネットの利用が可能になった。

1997年には、大学事務系LANと短大事務系LANを光ケーブルで接続したWANが完成し、大学の事務システムと短大の事務システムの統合化が一層計られるとともに、大学の事務系LANに接続されているPCからでもインターネットの利用が可能になった。

1998年1月になって、専門学校事務室内にもサーバを1台導入、事務室に既存のPCを接続したLANを敷設した。7月には、専門学校と短大との間も光ケーブルで接続、専門学校事務室においてもインターネットの利用が可能になった。現在の大手前女子学園事務系WANの概略図を図-2に示す。

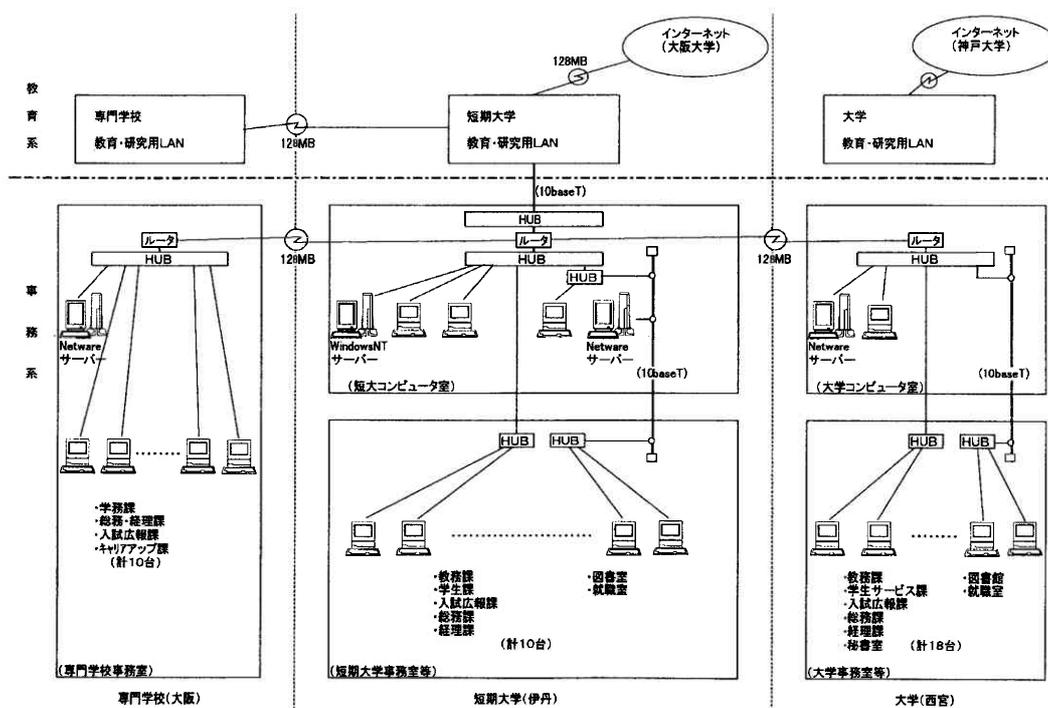


図2 大手前女子学園事務系WAN概略図

## (2) 導入システム

1994年4月に大学の教務システム、1995年4月に短大の教務システム、1996年4月に専門学校の教務システムがそれぞれパソコンによって稼動し始めた事は前述したが、その間、阪神大震災の影響などで計画に少し遅れは出たものの、入試システム、学費システム、就職システムが、ホストコンピュータのシステムから離れ、パソコン利用によるシステムへと移行されて来ている。

1995年10月、大学で導入された入試システムが翌年10月短大に移植・導入され、1997年4

## 鳥巢 泰生：分散開発環境の展開

月には就職システムがホストコンピュータから外され、各校の就職室でそれぞれ開発される事となった。また、同年10月には、学費システムが大学・短大に導入された。翌年1月、専門学校にLANが敷設され大学・短大と専門学校が同じ環境になるのを待って、専門学校にも学費システムが導入された。又4月には、3校ほぼ同時に新たに人事システムを導入した。時系列によるこれまでの導入システムを表-2に示す。

表2 時系列導入システム

年 月	LAN・WAN環境	導入システム		
		大 学	短 大	専門学校
1993年4月	大手前女子学園ダウンサイジング計画検討開始			
10月	大学事務室内LAN敷設			
1994年4月		教務システム		
10月	短大事務室内LAN敷設			
1995年4月			教務システム	
10月		入試システム		
1996年4月	短大、専門学校教研系WANインターネット接続			教務システム
10月			入試システム	
1997年4月	大学・短大事務系WAN接続	就職システム	就職システム	就職システム
10月		学費システム	学費システム	
1998年4月	専門学校事務室内LAN敷設			学費システム
4月		人事システム	人事システム	人事システム
7月	大学・短大・専門学校事務系WAN接続			

## 2. 分散開発環境への移行

## (1) 移行の背景

分散開発環境への移行が必要になった社会的背景の第1には、ソフトウェア開発要員の不足と開発要員の合理的配置があげられる。第2に、情報システム開発においては、各部署のニーズの増大や多様性に対応するため、トップダウン方式の指揮命令型のシステム開発より、チーム・グループ中心の開発型に移行した方が合理的である。第3にPCの性能および通信機器の性能が飛躍的に向上した事により、集中した場所に開発要員を配置するより、離れた場所であれ各部署に開発要員を配置し、それぞれの場所でPCを利用した開発を行なう方が合理的である事などがあげられる。又、PCの性能向上に伴うアプリケーションの操作性や機能の向上により、より多くの人々が、より簡単に、業務ニーズにあった

作業が出来るようになった為、専門的知識の必要なホストコンピュータでのシステムは、コストパフォーマンスが悪くなってきた。これらの事は、大手前女子学園においても同様であった。

1985年に大学の教務システムの導入から始まった大手前女子学園のホストコンピュータシステムは、その後年々需要が拡大し、93年当時には、ホストコンピュータ導入当初の15倍ものプログラムを抱えるほどに至っており、またコンピュータシステムに対する需要も多種多様化し、集中ホストシステムでは対応しきれない状況になりつつあった。また教務カリキュラムが大きく見直されていた時期でもありホストコンピュータのプログラムを変更していくのでは、コスト、時間ともに追いつかない状況にあった。これは学校事務のみならず、大多数の企業でも同じような悩みを抱え、PCの性能が飛躍的に良くなってきたのともあいまって、コストパフォーマンスの良いとされるダウンサイジングシステムが台頭してきた時期でもある。もっとも、現在ではますますPCの性能が良くなり、当時のサーバーの仕様をみると、486のプロセッサで、メモリー20MB、ハードディスクは1GBと、現在のPCとは比べ物にならないほどの低位の機種である。それでも当時はサーバーのパフォーマンスとしては、業務のシステムが稼動するのに充分であった。

## （2）移行時における課題

### 1）ハードウェア及びソフトウェアに係る課題

ハード面に関しては、技術的側面を考えていくと、ハードウェアの入れ替えのみが目的となり少しでもパフォーマンスの良い上位の環境を導入することになるが、後述べるソフト面やコストパフォーマンスを考慮に入れると、帳票の大量印刷や、OCRを利用したデータの大量入力、変更の発生する事が少ない定型業務などは、汎用機を利用する方が、有効な場合も多々ある。これらを考慮に入れて、すべてのシステムを一気にダウンサイジングするのではなく、ホストコンピュータとの切り分けを考慮に入れて効率のよいシステムを構築しなければならない。又、ソフトに関しても、市販ソフトを多く利用するため、著作権の問題で人数分のソフトが必要になったり、一定の環境を満たさなければ満足に作動しなかったり、ホストを利用するより結局コストがかかることも有り得る。これらを考慮に入れ、なお且つ運用に負担のないようにCSSを構築する必要があった。

又、LAN環境は、色々なメーカーや仕様の機器やソフトが混在して運用されるため、障害が発生しても原因究明が難しい。したがって障害原因が発見しやすい接続形態、あるいは障害発生個所を切り離しても運用可能な接続形態にする必要があった。

## 2) 人材およびその配置と運用に係る課題

移行時の最大の問題点は、人材の点である。分散開発環境システムはその名のとおり各部署でコンピュータを操作できる人材が必要であると言う事である。いくらアプリケーションの操作性や能力が向上したと言っても、それなりの学習をしていないとコンピュータは操作できない。

次に、LANおよびPCの管理者の問題があげられる。大手前女子学園は、大学・短大・専門学校が、3個所の離れた場所に位置するため、それぞれの場所に少なくとも1台のファイルサーバーが配置される事になる。そのサーバーの管理と、それ以上に、PCとは言え、LAN接続して、CSS方式のシステムを動かす以上、それぞれのPCの操作員が、それぞれ勝手にデータやソフトを利用する事は非常な無駄が発生する恐れがあるし、悪くすればシステムに悪影響を与え、システムダウンにつながる恐れが多分にある。したがって、それぞれの場所でのPCの管理や統率が必要になる。それらの管理をする人材が確保できるか、と言う問題であった。

## 3. 発生した問題

以上のような問題点や課題をかかえながらもスタートした、大手前女子学園事務システムのダウンサイジング計画であったが、実際に発生した問題点を以下に整理し、考察してみたい。

### (1) ハードウェア及びソフトウェア面

1993年当時計画していなかったにもかかわらず、何らかの事情で現在のシステムに組み込まれているものを例に挙げながら考察してみたい。

当初、ネットワークOSはノベル社のNetware3.1 (10クライアント版) を使用し、通信プロトコルIPX/SPXのみを使用してスタートしたシステムであったが、1年後には、10クライアントでは数が足らず、Netwareのバージョン4.1が発売されたのを機に、25クライアント版に入れ替えた。これは短大のLANに関しても同様の作業が必要になった。当初、利用システムは教務システムのみと考えていたので10クライアント版を導入したのであったが、システムとしての利用のみならず、単に他のコンピュータとのファイルやプリンターの共有などでもLAN接続の希望が増え、10クライアントでは間に合わなくなってしまった結果である。

次に、阪神大震災による機器の破損の影響もあるが、大学のサーバー機の上位機種への入れ替え及びミラーサーバ設置の作業が発生した。これはファイルサーバーとしての使用量の増大に伴い、サーバー機の処理能力の向上を計るためと、それまでの、DATによるバックアップ作業では、障害発生時における対処が間に合わなくなってきた事があげられ

る。

また、93年当時はあまり一般的でなかったインターネットとの接続のため、DNSサーバーとして、WindowsNTによるサーバーを追加した。表-3に示したJPNIC接続ドメイン数の推移でも分かるように、93年に208であったAC（academic）関連のドメイン数が、98年には1,119にもなっている<sup>2)</sup>。

表3 JPNICに接続ドメイン数の推移

年月日	JP	AD	AC	CO	GO	OR	NE	GR	GEO	TOTAL
920501	3	10	175	418	39	31			0	676
930101	3	14	208	461	55	44			0	785
940104	3	22	279	615	80	70			3	1,072
950101	3	31	368	1,018	94	137			39	1,690
960101	3	74	540	2,132	146	520			223	3,638
970101	3	114	807	8,055	215	2,005	106		526	11,831
980101	3	170	1,119	21,249	278	3,638	1,361	34	1,155	29,007

大手前女子学園においても、教育・研究のためにも是非インターネットとの接続が必要であるとの観点から、1996年にインターネットとの接続をして、教育・研究用にサービスを開始した。それに伴って、事務系のLANに関してもインターネットとの接続要求があり、事務系用PCのDNSを管理するサーバーを導入し、インターネット接続サービスを開始した。したがって当初IPX/SPXのプロトコルのみであった事務系LANに、インターネット接続のためのTCP/IP、および、Windows95のファイル共有のためのNetBEUI、以上の3種類のプロトコルが走る事になった。現在は、事務系のセキュリティの関係上、インターネットと接続するルータにおいて、TCP/IP以外のプロトコルは透過しないように設定している。

大学（西宮）構内LANにおいては、後から追加の形での配線が発生し、イエローケーブル同士を繋ぐブリッジに不具合が多々発生し、繁雑になってしまった配線を整理し直すと言う工事が発生した。また、空中架線の部分に、落雷による障害もたびたび発生したため、保安機を設置する等の工事が追加発生した。この経験は、短大（伊丹）においてLAN敷設時に活かされている。

## （2）人材及びその配置および運用面

最大の問題になっていた、人材およびその配置についてはあまり芳しい成果が上がっていないと思われる。

各LAN内においても、個々のPCに対する作業をする担当者は、それなりに技術を磨き運用出来るようになっているとは思われるが、他のPCとの互換やデータや資源の共有など、全体を管理運営する管理組織や管理者の能力・権限の不十分さが表れていると思われる。

る問題が発生している。まして、WANを視野に入れると、当初、各校3個所でLANを構築し、その後、3個所のLANを接続、WANを構築すると言った計画を採ったためもあるが、WANが構築される前に、全体を見渡した観点からの統一された計画に基づかない、それぞれの場所でそれぞれの文化が多数出来上がってしまった。前者の問題は、各PCに入っているアプリケーションがバラバラであったり、同じデータやソフトを、違う部署で二重管理していたりするところに表れており、使用担当者がそれぞれスタンドアローン方式のPCを使っている感覚で各PCを操作し、CSS方式のLANに接続された端末を利用しているという意識が希薄であるゆえに、全体に悪影響を及ぼすソフトを勝手に導入してしまったりする。後者の問題は、使っているアプリケーションソフト等がそれぞれの学校で違っていた為、WANが構築され、いざデータを共有しようとした時、そのままのデータでは活用出来ないと言う問題が発生した。このように、基幹部分のシステムや、共通で使う外字などは、各校共通で利用出来るよう考慮して作成し、運用基準等を定めて開発してきたが、それぞれの部署で開発する枝葉の部分の統一が取れておらず、いざ、統合する段になって色々問題が発生してきた。これは分散開発環境の良い面と悪い面の2面性の表われとも思われる。

#### 4. 今後の課題

前章で取り上げた問題にそって、ハードウェア及びソフトウェア面、人材及びその配置および運用面から今後の課題として整理してみる。

##### (1) ハードウェア及びソフトウェア面

当初予測しえなかった、ハードウェアやソフトウェアを導入せざるを得なかった事は前章で述べたが、これらの導入は、2重手間になったり手戻りしたと言うより、経験上、必要になった時点での導入が効果的な場合が多いと思われる。当初の導入機器の仕様一覧を先に提示したが、5年前のスペックが今や陳腐化したものに見える。ここ数年、デジタル電子機器のコストパフォーマンスの向上は目を見張るものがあり、より上位機種が必要になった時点では、導入当初と同じあるいはそれ以下の価格で上位機種を導入する事が出来る。したがって、ハードに関しては、導入時には2年後ぐらいを見越した必要最小限のもので良いと考えられる。ソフトウェアに関しても、93年当時はまだWindows95もNTも発売されておらず、ネットワークOSとしてはNetwareが一般的であった。しかしその後のPCをとりまく世の中の変化で、PCのOSとして、32ビットのWindows95がほとんどのPCに導入された。その結果、ファイル名一つをとっても、Netwareが長い名前をサポートしていないためPCとの親和性が悪いネットワークOSになっている。またインターネット接続のためWindowsNTによるDNSサーバを新たに導入した事も前述したが、そろそろ

上位機種を導入し、これらのサーバーの整理が必要になってきている時期だと思われる。ともかく、導入時には予測し得ない、ハードやソフトの新機種がどんどん開発されるため、前述したように、導入時には2年後ぐらいを見越した必要最小限のもので良いと考えられる。

次に、新しい機器への入れ替えや、システムのバージョンアップの時期だが、これは各端末からのニーズによっては、なかなか行なえない。実際の作業がこれまで通り順調に行なわれている間、端末側からは機器の入れ替えやバージョンアップの要求は起こり得ない。これこそサーバ管理者等、全体を見渡し得る立場の人間が、作業効率や、コンピュータやその他の機器の負荷を判断し、新しい情報を入手し提案しなければ、気がついた時にはシステムがダウンしてしまう事も考えられる。

## （2）人材及びその配置および運用面

最低限、各学校に1人のサーバーおよびLAN接続されたPCの管理者、ならびにそれらの管理者の意思統一をはかる機能が必要である。

導入時の問題点で述べたように、業務担当者の意識は、基幹システムにかかるPCの操作およびそのEUCの開発で手いっぱいであり、他の部署との整合性や、システムとしてスムーズな運用に至る統合性にまでは手が回らない。導入された基幹システムに関しては、一個所のコンピュータ室で把握する事が出来ても、各部署での運用形態は実際には把握できない。学園として統一されたシステムの方向性を、各校のサーバー管理者が確認した上で、それぞれのPCの操作員に周知させる必要があると思われる。

以前、筆者は、企業等における情報システムの発展を段階説として唱えたR.L.NOLANの6段階説を考察した<sup>3)</sup>。この段階説は、縦軸に経費、横軸に時間がとってあり、投資性向・データ管理部門（DP部門）・DPマネージメント計画と統制・ユーザの意識の区分を設け、その変遷を示したものであるが、大手前の事務システムの発展段階を考察するため、ここで簡単に紹介してみる。

### 1) 第一段階 創始期

システムが組織の中に順応するか否かの時期であり、ユーザ意識としては、今迄の作業と異質のものに戸惑い反感すら持って避けてとおる時期である。

### 2) 第二段階 普及期

ユーザは、興味を持ってコンピュータを操作し、OAソフトのオペレーションをマスターし、コンピュータを利用するメリットを実感する。この時期はコンピュータの利用も熱狂的に多く、消耗品の経費等も多くなる。

### 3) 第三段階 統制期

ユーザの意識は、各部門間でのコンピュータやデータの取り扱いに関する取り決めや、消耗品の使用を押さえる努力をするようになる。

### 4) 第四段階 統合期

DP部門は、ユーザ主体のプログラム開発でなく、評価チームを通じてコンピュータの有効化を計るとともに、データの有効利用や一括管理など正規の計画を持って行う。ユーザも自己責任による学習の段階に入り、無駄の排除を理論的に行う。

### 5) 第五段階 データ管理期

データ管理の段階である。データ資源の標準化と統制に重きが置かれ、企業内の変化を、情報システムから提供する情報に反映させようようになる。DP部門、ユーザの意識ともに効果的なデータ管理と責任を持つ時期である。

### 6) 第六段階 成熟期

企業を発展させるためのデータベースを模索し管理する段階で、企業の、目標達成のための方法を提示する意思決定を支援するシステムとなる。ユーザの意識はDP部門との統合責任の段階にはいる。

大手前女子学園の事務システムをこの段階説にあてはめると、今迄管理者は端末ニーズに合ったシステムを開発、また端末担当者もEUCをそれぞれに開発しコンピュータ利用のメリットを実感し、それぞれの事務室内でそれなりの効率的なデータのやり取りをしていた段階から、WAN接続され、データやソフトウェアの共有や統合による効率を考える段階、すなわち第3段階の統制期から第4段階の統合期への移行期にあると言える。これらシステムの発展段階とこれからの方向を見定め、次の段階へスムーズに移行出来るよう指揮監督できる管理体制を是非構築する必要がある。先にも述べたが、当学園においては過去数年の内に、それぞれの学校において、WAN接続を考慮に入れないデータやソフトウェアの文化ともいえるものが出来上がってしまったため、統合期においての作業が難しい状態にあると思われる。

## 5. おわりに

大手前女子学園事務システムのダウンサイジングの作業も、計画当初から5年目にして、3個所の離れた場所にある大学（西宮）、短大（伊丹）、専門学校（大阪）のPCが接続されWANが構築されたことにより、学園の事務システムは新たな段階に入りつつある。

今回、ホストコンピュータによる一極集中型の開発環境から、分散開発環境へ、そして分散開発された資源の合理的統合へと向かうシステムの有り様を考察してきた。WANが構築された事により、管理面ではホストコンピュータの時代と同様、居ながらにして（電話回線を介して自宅からでも）各校に設置してあるサーバーやPCの管理をする事が可能になり、全学園の意志統一されたシステムの発展へのハード面での環境は整ってきていると思われる。ただ分散開発している各担当者との意思統一や指導など合理的運用を行なうべき組織や人材配置にまだまだ大きな問題が残っていると思われる。またハード環境面に関しても、現在各校の間を行き来するデータは少ないが、学園共通のデータを持たざるを得ない経理や備品管理のシステムを導入すれば、光ケーブルの伝送速度の能力も問題になってくると思われるし、現在NetwareとWindowsNTが混在しているネットワークOSも整理しなければならない。また5年前に導入したPC等の機器の入れ替えも計画しなければならないだろう。また、電子メールや電子掲示板などのコミュニケーションツールとして、あるいは情報発信や情報収集のツールとしてのコンピュータの利用も、システムとして考えていかなければならない。問題、課題は山積みだが、これからの統合期に向けて、出来るだけスムーズな移行を行なっていきたいと思っている。

## [注]

- 1) 鳥巢 泰生：分散開発環境，大手前女子短期大学・大手前栄養文化学院・大手前ビジネス学院研究収録Vol.13
- 2) <http://www.nic.ad.jp/jpnic-e/stat.html>
- 3) 鳥巢 泰生：情報システムのさらなる発展のために，大手前女子短期大学・大手前栄養文化学院・大手前ビジネス学院研究収録Vol.7

## [参考文献]

- 1) E.A.バンシャイク著・渡辺純一訳：情報システムの管理，総研出版，1987年，P15
- 2) 青山 幹雄：分散開発環境，情報処理VOL33，1992年
- 3) 野口 正一：情報システムの新潮流，日立製作所