

事務系基幹業務システムを外部で運用 導入コストを抑え、運用の手間も大きく削減

学校法人工学院大学（以下、工学院大学）では、事務系基幹業務システムの運用にメインフレームを活用していましたが、サーバーの更新のタイミングでそれまでの学内マシン室での運用を再検討。マシンの入れ替えコスト、設置スペースなど、さまざまな課題を解決する手段として、日本アイ・ビー・エム株式会社（以下、日本 IBM）のパブリック・クラウド・サービスであるシェアード・ホスト・サービス（以下、SHS）の利用を決定しました。

同大学の事務系基幹業務システムは、日本 IBM のデータセンターに設置されている IBM System z[®] に移行され、専用ネットワークを通じて活用されます。必要に応じてサーバーやディスクなどのシステム資源を柔軟に変動させながら使用することができ、導入コストを抑えるだけでなく、サーバー設置スペースや運用の手間の削減、防災対策などが実現します。

Interview ②

Managing Administrative Mission Critical Systems at an External Data Center Reduced Introduction Cost and Significantly Reduced Operational Effort

Kogakuin University (hereafter, Kogakuin) had been managing its administrative mission critical systems using mainframe systems operated in its on-campus machine room, but when they updated servers with new ones, they reviewed the management of these systems. The University decided to use Shared Host Services (hereafter, SHS), a public cloud service provided by IBM Japan as a means to solve various issues that include the costs of replacing machines and reducing their footprint.

The administrative mission critical systems of the University were migrated to the IBM System z[®] installed in IBM Japan's data center and are used through a dedicated network. This has enabled the University not only to use system resources such as servers and disks flexibly, changing their capacity accordingly and thus reducing introduction costs, but to reduce the footprint for servers, reduce the trouble of managing them, and take disaster measures.



創立以来約120年の歴史を通じて 数々の優秀な人材を輩出

工学院大学の起源は、工手学校として設立された1887年にまでさかのぼります。当時は「工部大学校卒業の高度な技術者を補完する技術者を養成する官立学校」として東京職工学校（現東京工業大学）が1881年に創立されましたが、帝国大学（現東京大学）総長であった渡邊 洪基氏の「わが国の産業発展のためには、民間の中堅技術者（工手）の養成が急務である」との考え方から、「官」の職工長に対して「民」の工手を育成することを目的として工手学校が創立されました。

発足時は、土木学科、機械学科、造家学科、電工学科、造船学科、採鉱学科、冶金学科、製造舎密学科の8学科が設置され、「人トシテ欠クベカラザル徳性ヲ養ヒ慎ミテ人ト交ハル道ヲ覚ラシメントスル」は「諸学ノ根底ナリ」という思想の下、実学の基礎としての人間教育を重視し、バランスの取れた人材の養成を目指しました。

表1. 学園の教育研究組織図

学校法人 工学院大学	大学院工学研究科（修士課程、博士後期課程）
	工学部第1部
	機械工学科
	機械システム工学科
	応用化学科
	環境エネルギー化学科
	電気システム工学科
	情報通信工学科
	建築学科・建築学コース
	建築学科・環境建築コース
	建築都市デザイン学科
	工学部第2部
	情報通信メディア工学科
	建築学科
	情報学部
コンピュータ科学科	
情報デザイン学科	
グローバルエンジニアリング学部	
機械創造工学科	
図書館	
総合研究所	
情報科学研究教育センター	
ECP センター	
学習支援センター	
国際交流センター	
工学院大学附属高等学校	
工学院大学附属中学校	
エクステンションセンター	
理科教育センター	

学校法人工学院大学
常務理事
工学部建築学科教授
工学博士

吉田 倬郎 氏

Dr. Takuro Yoshida

Executive Director Professor
Dr. of Engineering
Dept. of Architecture
Fact. of Engineering
Kogakuin University



設立時は築地に校舎を構えていましたが、関東大震災に被災した後、現在の新宿で再出発し、名称をマサチューセッツ工科大学にちなみ工学院と改めました。その後第二次世界大戦で東京が大空襲に見舞われた際のエピソードについて、同大学 常務理事 工学部建築学科教授 工学博士 吉田 倬郎氏は次のように語ります。

「大空襲で東京は焼け野原になり、その中で数少ない建物が焼け残ったのですが、工学院の校舎もその一つでした。東京の産業を再起させるためには、まずは建物が必要になりますから、焼け残った工学院の校舎は方々から着目され、百貨店などから譲ってほしいという話が持ちかけられたようですが、国の復興のためにも教育は大切だという考えから、建物をほかに手渡すことなく、終戦の1カ月後から授業を再開させたのです」

戦後、学制改革が行われた際には、廃校か大学に昇格するかという問題が浮上しましたが、紆余曲折の末1949年に工学院大学として新たに開設。そして1963年の八王子キャンパス開設、1964年の大学院設置、2006年の学部増設などを経て、現在の体制（表1）が整い、この間、創立以来数々の優秀な人材を世の中に送り出してきました。

持続型社会の実現への貢献を目指し、 学園5カ年計画「Dash21」を推進

創立以来、中堅技術者の育成を目指してきた同大学ですが、現在では時代が移り変わり、その目的も変化してきていると吉田氏は言います。

「技術者の人数が少なかった創立の時代には、中堅技術者には非常に輝かしいイメージが伴っていましたが、実際にさまざまな分野で歴史的な実績を残した人材も多



学校法人工学院大学
情報システム部 次長
兼 八王子事務部 次長

松本 利一 氏

**Mr. Toshikazu
Matsumoto**

Deputy General Manager
Information System Department
and Deputy General Manager
Hachioji Office
Kogakuin University

数輩出しています。しかし、現在では中堅技術者という表現はなじみにくいのではないかとということで、大学の理念を見直すことになり、『持続型社会をささえる科学技術をめざす。』というスローガンを打ち出しました。そしてこの理念の実現に向け、2006年に情報学部とグローバルエンジニアリング学部を増設しました」

情報学部は工学の枠を超えた情報技術の応用、あるいはメディアの活用などを領域とするもので、コンピュータ科学科と情報デザイン学科が設置されています。グローバルエンジニアリング学部機械創造工学科は、日本では初となる「真のグローバルエンジニア」の育成を目指して新設されました。海外研修を通じてグローバルな実力を養うと同時に、企業から与えられた実社会で課題となっているテーマに取り組み、応用力を養うという教育が行われています。

このように「持続型社会」に対する貢献に努めている工学院大学ですが、中期経営計画として「Dash21」という学園5カ年計画が推進されています。「Dash21」は、「学ぶよろこび、育てるよろこび」「プロを育てるプロ」「ヒューマンスキルの育成」という3つの価値観をキーワードとして掲げ、8つの重点施策に取り組むというものです。

「Dash21」の重点施策

1. 教育改革の推進・研究活動の促進
2. 学生・生徒の支援
3. 意欲的學生・生徒の確保
4. 国際化の推進
5. 社会への貢献
6. 生涯学習機会の提供
7. 情報化の促進
8. 教育基盤の強化と構造改革

さまざまな情報システムの根幹で、 重要な役割を担う事務系基幹業務システム

「Dash21」の重点政策の中で「情報化の推進」も大きな柱となっています。「情報化の推進」の取り組みについて、同大学 情報システム部 次長 兼 八王子事務部 次長 松本 利一氏は以下のように説明します。

「工学院大学は中学校、高等学校、大学、大学院という組織があり、情報システムもそれぞれの組織で個別に導入・運用していました。しかしそれぞれの情報が連携できる方が効率的であるという判断から、学園全体でシステムを統一し、学園統合データベースを構築することになり、学園全体の情報システムを管理する部門として、現在は情報システム部が設置されています。個別のシステムを検証したのですが、システムの基本的な仕組みは、中学校であっても、大学であっても大きな違いはないので、すべてに同じ環境からアクセスできるように、ポータルを設置するということになったのです。この学園ポータルシステム（愛称：キューポート）からは、事務系基幹業務システム、学生サービスのシステム、学習支援システム、教員業績のシステムなど、学園の構成員全員がさまざまなシステムにアクセスできるのですが、『Dash21』の重点課題である『情報化の推進』を受けた具体的な取り組みとしては、この学園ポータルシステムをさらに充実させるということを進めています」

学園ポータルシステムからアクセスできるさまざまなシステムの根幹には、事務系基幹業務システムが稼働しています。この事務系基幹業務システムには、メインフレームであるIBM System zとIBM DB2[®]が採用されており、アプリケーションは工学院大学の情報システム部のスタッフにより開発されています。

「学園ポータルシステムからはさまざまな機能を利用することができますが、万が一それらの機能が使えなくなったとしても、事務系基幹業務システムの部分さえ稼働していれば、例えば成績証明書を発行するなど、学園を運営するために必要な業務は問題なく行うことができます。このように、事務系基幹業務システムは要となる役割を果たしているのです、その確実な稼働を保つことは特に重要といえます」（松本氏）。

日本IBMのデータセンターを、 必要リソースに応じて利用

このメインフレームは、システムの状況に合わせて一定期間ごとに更新が繰り返されてきましたが、2009年の更新に向けての準備段階でいくつかの課題が浮上してきました。

「まず問題になったのは、コスト面についてです。毎回更新のタイミングで大きなコストがかかるので、これについては以前から課題となっていました。マシンには高い信頼性が求められますのでやむを得ない面はあるのですが、『Dash21』の中で財政基盤の強化という方針を掲げられているということもあり、何とかコストを抑えることができないかという課題があったのです」（松本氏）。

そこで日本IBMが提案した内容が、SHSを利用するというものでした。SHSは日本IBMのデータセンターのリソースを複数のお客様で共用することにより、マシン単位ではなく、必要とするリソースの量に応じて課金するサービスです。工学院大学では、年度が変わる月や学期ごとの繁忙期にシステムの利用頻度も上がり、学内でマシンを所有する場合、そのピーク時を考慮してリソースを準備する必要があります。SHSであれば、柔軟にリソースを割り当てることができるので、平常時に使われないリソース部分に対する無駄なコストを抑えることができます（図1）。

またSHSを利用することは、パフォーマンスに対するニーズを満たすことにもなります。以前バンダーのSEとして同大学のシステム構築にかかわり、同大学に移籍後もシステム部の業務を兼任しているアドミッションセンター 入学課 課長 山下 隆弘氏は、パフォーマンスの必要性について、次のように説明します。

「決算時期や年度変わりの繁忙期には、膨大な量のデータを処理します。例えば履修登録後のチェック処理など、何百万件ものデータをすべて突き合わせるため、その効率を上げるためには、さらなるマシンの性能が必要となります。これまでは夜間の処理で対応していましたが、SHSを利用していただければ、必要と

学校法工学院大学
アドミッションセンター
入学課 課長

山下 隆弘 氏

Mr. Takahiro
Yamashita

Manager
University Entrance Section
Admission Center
Kogakuin University



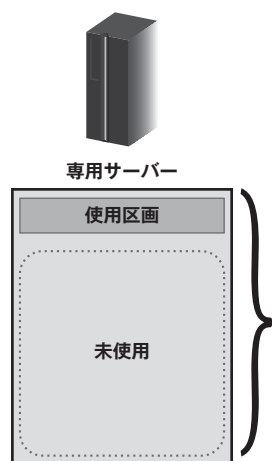
きに柔軟にパフォーマンスを上げてもらえますので、繁忙期でも効率よく作業を行うことができますようになります。またデータは年々蓄積されていきますので、例えば10年前と比べると、現在は何倍ものデータ量になっています。そうしたデータ量の増大への対応も、契約を変更するだけで実現しますので、ありがたいと思っています」

同大学では月ごとの稼働状況、年度ごとのデータ増加ペースなどを考慮しながら先々までの予測を立て、効率的なリソース活用を計画しています（図2）。

震災などの災害対策としても 有意義なSHS活用

SHSは工学院大学から遠隔地にある日本IBMのデータセンターで運用されるので、災害対策としても有用であると吉田氏は言います。

学内でサーバーを所有した場合



ピーク時に備えて、通常時には使用しない分までコストが発生

SHSの場合

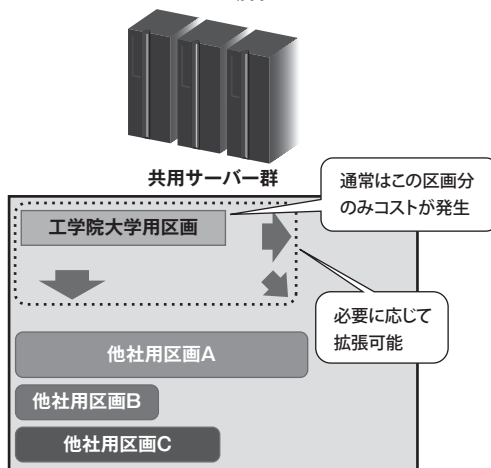


図1. 学内所有サーバーとSHSのコスト比較



学校法人工学院大学
情報システム部
情報システム課 課長

名取 勝敏 氏

Mr. Katsutoshi Natori

Manager
Information System Section
Information System Department
Kogakuin University

「以前から工学院大学では、地震防災の研究に力を注いでおり、2002年には総合研究所地震防災・環境研究センターを設立し、建築物、居住環境、電気、機械などについての研究に取り組んでいます。その研究成果を社会貢献活動につなげると同時に、学内の施設などの地震防災について見直すためにタスクフォースを立ち上げています。その中で、もし被災した場合の復旧についても検証したのですが、当然 IT システムもその対象になってきます。今回 SHS を利用することになったきっかけはコスト面の問題だったのですが、防災の観点からも有意義だということになり、スムーズに SHS を採用することが決まりました」

もし工学院大学が地震の被害に遭ったとしても日本 IBM のデータセンターで稼働しているシステムには影響を及ぼすことはありません。さらに、データセンターが被災したとしても、テープによるバックアップ用のデータを他県で保管しているので、それを使ってシステムを復旧す

ることができます。

また日本 IBM のデータセンターは免震床構造が採用されているため、地震の横揺れを 1/5 から 1/10 にまで低減します（図 3）。そして停電が発生したとしても、自家発電機を備えているので、給油なしで 48 時間の連続稼働が可能になります。

さらに工学院大学の校舎から IBM のデータセンターへシステムが移行されることのメリットは、防災の観点だけではありません。同大学の限られたスペースからメインフレームがなくなること自体に大きな利点があると松本氏は言います。

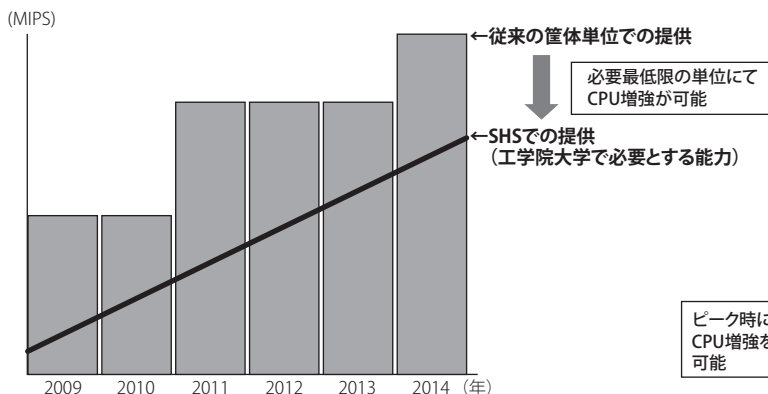
「学園ポータルシステムをはじめとして、さまざまなシステムが充実してきている反面、学内のマシン室も手狭になってきています。教育研究用のマシンも 3～4 年に一度入れ替えなければならないのですが、入れ替え時には新旧のマシンを置くスペースが必要になってくることもあり、メインフレームはメンテナンス・スペースも含めて、マシン室の中でも大きなスペースを占めています。これがなくなるだけでスペースの調整が楽になります。さらに運用や保守のための手間を削減できるということもあり、SHS の採用には多くのメリットを感じています」

さまざまなセキュリティ対策により 安全なシステム運用を実現

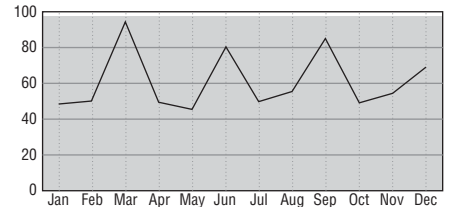
一般に基幹系のシステムを外部のデータセンターで稼働させる場合、セキュリティについての不安を抱かれるケースがありますが、同大学ではそうした心配は感じ

CPU増強計画

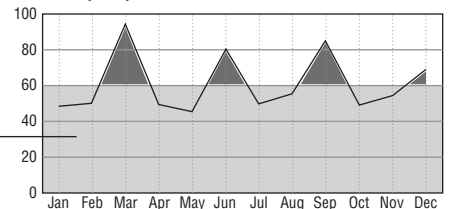
- SHSでは、お客様の必要資源量をベースに資源計画を作成することが可能
- 四半期、年次ピーク時などには、一時的に柔軟にリソースを増加させることが可能



Box Capacity (独自)

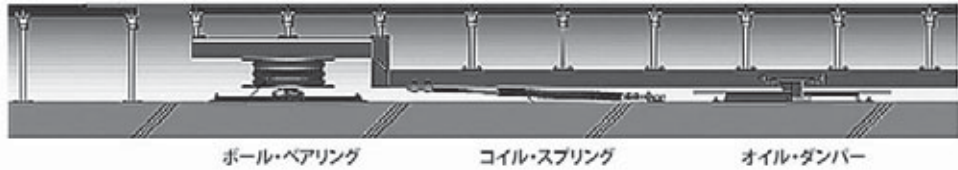


計画的 Capacity On Demand (SHS)



ピーク時には柔軟
CPU増強を行うことが
可能

図2. 2017年までの基準サービス量



- 地震波を用いた大型振動による実験の結果、免震床上の加速度を1/5～1/10に低減
- 柱とフリー・アクセスの間には30cmの隙間が空いており、ビルが揺れると地べた・柱は揺れ最大25cmの範囲で動くことになるが、免震の機能により構工エネルギーを減衰させて揺れの幅を減少

図3. 免震床構造

ていません。

「事前に日本 IBM のデータセンターを見学させていただきましたが、マシンの管理だけではなく、建物の管理、電源の管理、人の入退室管理などさまざまな面でセキュリティ対策が施されていることが分かりました。同じタイミングで学内の内部監査委員から情報セキュリティの見直しについての話が出ていましたが、IBM のデータセンターを利用すれば、かえってセキュリティの強化になると考えましたので、内部監査の観点からも好都合だったと思っています」(山下氏)。

同大学の事務系基幹業務システムでは学生や生徒、教職員など、数多くの個人情報を持ち、その内容も成績など機密情報を多数含みますので、セキュリティには最大限の配慮が必要となります。日本 IBM のデータセンターでは、セキュリティ・センターによる 24 時間 365 日のセキュリティ監視はもちろんのこと、さまざまな観点からあらゆるリスクについてのセキュリティ対策が施されています。

マシンの安定稼働のために何よりも重要となる電源の確保については、前述の自家発電機のほかに、電力系統や空調動力系統の二重化、停電時に自家発電機から送電されるまでの電源を確保するための無停電電源装置 (UPS) の設置、電力系統故障時にシステムを自動的に無瞬断で切り替える STS (Static Transfer Switch) の設置などにより、絶え間ない電力の確保を図り、マシンの連続稼働を実現しています。

入退室に関しては、基本的な電子認証および暗証番号による本人認証だけではなく、警備員による手荷物チェックや金属探知機での不正な機器の持ち込み・持ち出しの防止などを行うため、4つのバリアーを設けています(図4)。またマシン・ルームとプリンターやテープ装置などのオペレーションを行う I/O センターを分けることにより、高レベルなセキュリティを実現しています。

さらにセキュリティの観点からは、ネットワークについても重要になります。同大学 情報システム部 情報シ

テム課 課長 名取 勝敏氏は、次のように語ります。

「わたしは学園全体のネットワーク管理や教育研究部門のシステムを担当しておりましたが、このプロジェクトには2009年1月より参加しています。わたしもデータセンターを見学しましたが、入退室管理などのセキュリティが綿密に施されているので、ネットワークは物理的にも安全な状態にあることが確認できました。データセンターと学内の IT 環境とは専用回線で結ばれていますが、回線を1本引くだけという作業でも詳細な計画を立てていただき、工事の際もこちらからデータセンターに向くことなく開通ができました。確実に管理されているので、足回りのネットワークについても安心してお任せすることができます」

マシンの運用・保守やテープ・バックアップなどの作業を日本IBMが担当

SHS の契約は 2009 年から始まり、現在は 9 月の稼働開始に向けてシステムの移行、テストなどの作業が進められています。

「移行作業自体は、これまでメインフレームの更新時に

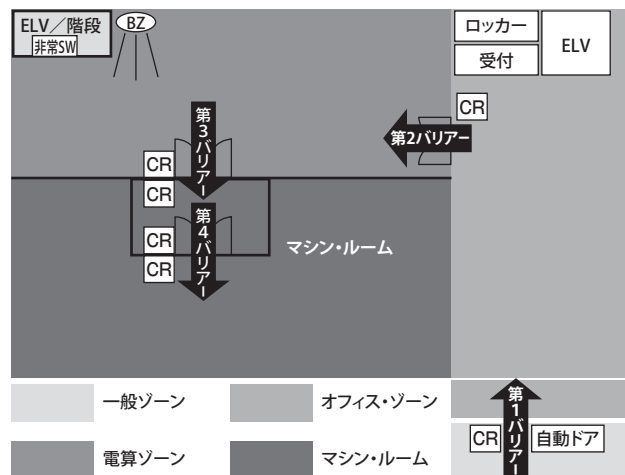


図4. 入退室を厳重に管理する4つのバリアー(イメージ)

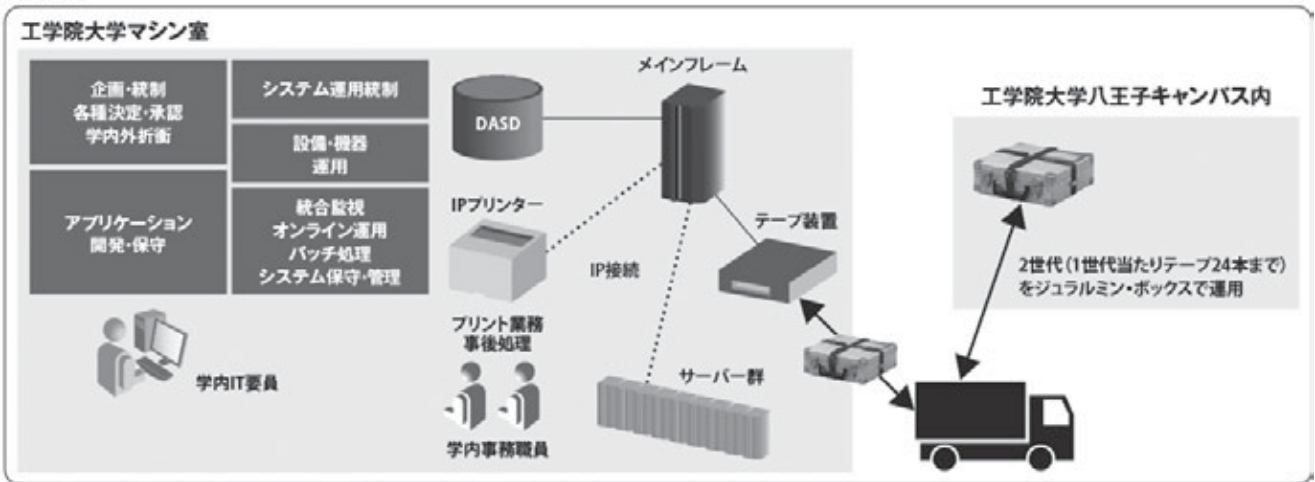
行ってきた作業とほとんど変わりませんので、大きな問題はありません。つまり移行先のメインフレームが手元にあるか、日本 IBM のデータセンターにあるかという点が違うだけなので、SHS の利用を始めるからといって特別な手間はかかりません。今後の運用については、細かい日常的な作業を日本 IBM とどのように役割を分担するのかという調整が必要になります。しかし、これもそれほど大変なことではありませんし、マシンのオペレーション業務とテープへのバックアップ業務をすべてお任せできるようになりますので、むしろ学内の手間が削減されるメリット

の方が大きいと思います」(山下氏)。

システムの移転が完了すると、メインフレームの運用とテープへのバックアップ作業については、すべて日本 IBM が行うようになります。工学院大学では、今までと同様にマシンを利用しながら、アプリケーションの開発・保守など、マシンやテープの管理以外の業務を行うことになります(図5)。

またこれまで学内に設置されていたメインフレームは、運用サービス開始(2009年9月予定)の1カ月後に撤去され、そのスペースを有効に活用することができます。

移転前



移転後

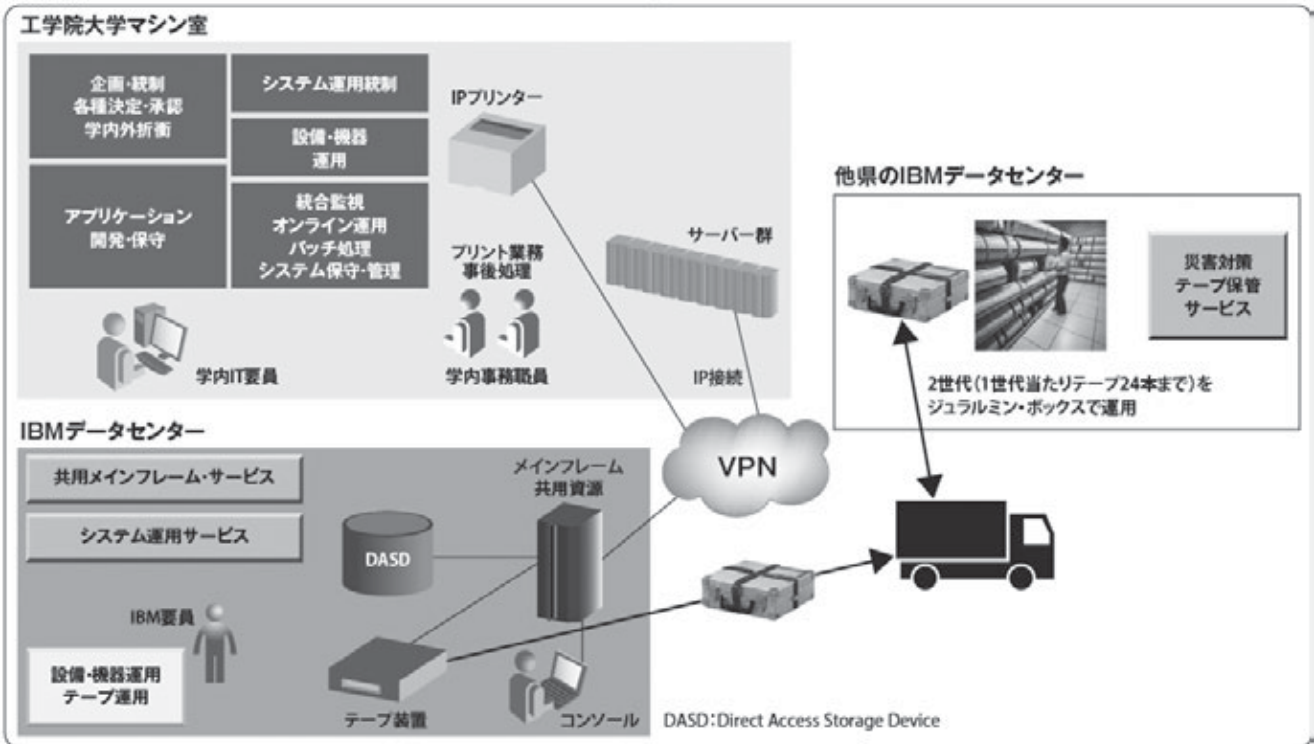


図5. システム移転前後のシステム概要

「あの巨大なマシンがなくなるのですから、かなりスペースに余裕ができます。ラックであれば、おそらく2本ぐらいいは入ると思います。学園ポータルシステムを強化しているということもあり、かなりの数のシステムがすでにラックに設置されている上、今後もさまざまなものが必要となりますが、実は空いたスペースの使い道はすでに決まっているのです」(松本氏)。

さまざまな課題をクリアすることにより開ける 今後のクラウド・コンピューティングの可能性

「例えば、教育研究用に外部のスーパー・コンピューターを活用するなど、将来的にはクラウド・コンピューティング・サービスを活用するという方向性も検討する価値があると思います」と松本氏は今後の可能性について語ります。

「しかし、スタッフの入れ替わりに伴う引き継ぎをスムーズに行うという観点から、現状ではパッケージ・ソフトウェアを導入するという方針に移行しつつあります。しかもそのベンダーは1社ではなく、複数社にわたるでしょう。今回の事務系基幹業務システムについては、すべて学内でシステムの開発・管理を行い、ハードウェアに関しては日本IBMにお任せするという区分けができていましたから、クラウド・コンピューティング化もスムーズにできましたが、複数ベンダーのパッケージ・ソフトウェアで構築されたシステムでは、クラウド・コンピューティングに移行することは難しいと思います。そうはいつても今回クラウド・コンピューティングのさまざまなメリットを実感することができましたので、もしソフトウェアの問題などがクリアされるようであれば、今後その方向性を検討していくことになるでしょう」(松本氏)。

「例えば、各大学共通で使える人事のシステムをクラウド・コンピューティングで提供するというサービスであれば実現する可能性があります。しかし教育面では、大学ごとに独自性を打ち出すものですので、法人系システムのように共通で利用できるアプリケーションを開発することは難しいと思います。カスタマイズするとしても、ほとんど作り直しに近い状況になるでしょう。このような事情から、今すぐにすべてをクラウド・コンピューティング化することは難しいのですけれど、今回のようにハードウェアとデータベースに限定するというような方法であれば、今後もクラウド・コンピューティングを活用していく可能性はありま

す。日本IBMは、さまざまな面でしっかりしていると思いますので、もし他社のシステムも含めたクラウド・コンピューティングを提供していただけるようになれば、ユーザーの立場としては非常にありがたいかと思います」(山下氏)。

工学院大学における今後のクラウド・コンピューティング活用のためには、まだクリアしなければならない数々の課題がありますが、そのメリットの大きさについては見逃せないものがあります。

125周年記念事業を見据え さまざまな取り組みを推進

工学院大学は、今後も情報システムの拡充を図っていきますが、その根底には教育や研究の質の向上、業務効率の向上などの目的があります。同大学は2012年に創立125周年を迎えますが、それに向けてさまざまな取り組みを推進することが予定されています。

「125周年は大きな事業で、それを何とか成功させたいと一丸になって努力している最中です。具体的な取り組みとしては『教育研究環境の整備事業』『学生・生徒の自主的活動の支援事業』『地域・社会貢献事業』『学園史の編纂』そして『125周年記念講演会・記念式典』となります。『教育研究の環境整備事業』は新しい建物を建築するというもので、『学生・生徒の自主的活動の支援事業』や『地域・社会貢献事業』は、教育研究の活動そのものを発展させた内容になります。これらの取り組みは当然『Dash21』とも関連しているもので、現在も着々と推進されています。情報システムの充実はこの活動と密接にリンクするものです。例えば、学生が入学してからどの先生の授業を受け、どのような質問をして、どのようなことを習得したのかということについて、学生ポートフォリオシステムを使ってカルテ化しています。JABEEという技術士に関連する認定資格がありますが、その認定を受けるためには、このカルテがあるということが大きなポイントになるのです。このように、教育研究のさらなる充実など、大学としての本来の目的を推し進めるという観点を忘れることなく、今後も情報化の推進をはじめ、さまざまな取り組みに注力していきたいと考えています」(吉田氏)。

こうした取り組みを通じて工学院大学は、今後も優秀な人材の育成をはじめ、さまざまな面から社会貢献を果たしていくでしょう。