学内主要サービスのクラウド移行と全学生へのパソコン貸与の取り組みで見えてきた課題について

大山　章博[1)]，福森 貢[1)]，冬木　正彦[1)]

宮崎　誠[1)]，関　大治郎[1)]，植木　泰博[2)]

1）畿央大学　教育学習基盤センター
2）ニュータイプシステムズ株式会社
a.ohyama@kio.ac.jp

Challenges Related to Cloud On-Campus Service Migration and University Issuance of PCs to Entire Student Body

Akihiro OHYAMA [1)], Mitsugu FUKUMORI [1)], Masahiko FUYUKI [1)]

Makoto MIYAZAKI[1)], Daijiro SEKI [1)], Yasuhiro UEKI[2)]

1) Center for Teaching, Learning and Technology, Kio University
2) Newtype Systems Inc.

概要

畿央大学では学内で定めた「情報環境基本計画」に基づき，情報環境のクラウド化を進めている．2011 年度より学内ネットワークの高速化に着手し，2012 年度には Office365 利用契約を日本マイクロソフト社と締結し，2013 年度には新学事システムを導入した．2014 年度年度より新入学生全員へのパソコン貸与を開始し，2015 年度より学内主要サービスのクラウド移行，サーバ室廃止，に取り組んでいる．本報告では，2017 年度完成年度を迎える学内主要サーバのクラウド移行と全学生へのパソコン貸与の取り組みの中においてに見えてきた課題について論じる．

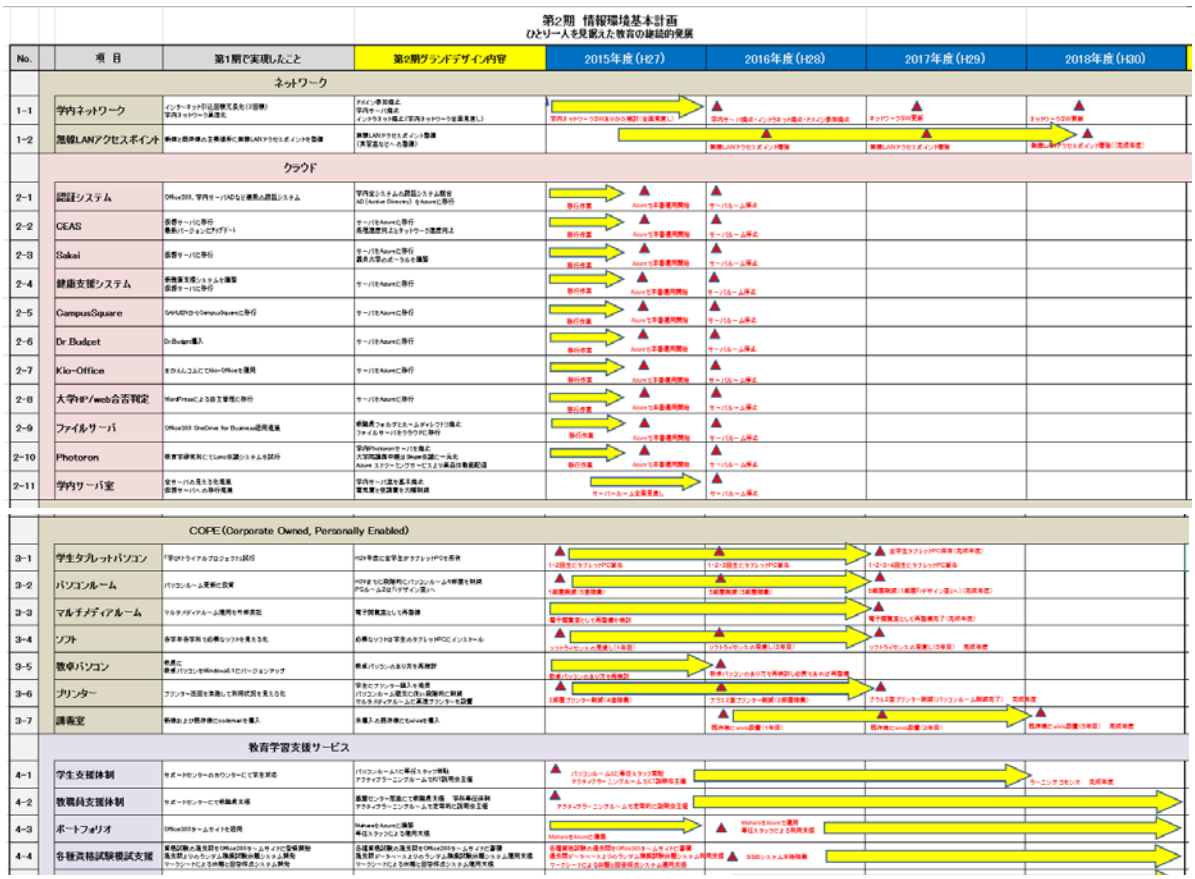
1　はじめに

大学の情報環境はクラウド利用により，セキュリティや信頼性の向上，経費削減が期待される．畿央大学では 2011 年度より情報環境基本計画に基づき情報環境の整備を進めてきた．第 2 章では畿央大学の情報環境基本計画について概略を述べ，第 3 章では学内主要サービスのクラウド移行の取り組みと課題について述べ，第 4 章では全学生へのパソコン貸与での課題について述べる．第 5 章ではパソコンルーム全廃を進める中での課題

表 1　第 1 期情報環境基本計画の概略

No.	取り組み項目名	取り組み内容	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度
1	外部とのインターネット回線(1G化)	高速化・大容量化 100M→200M→1ギガ				
2	学内ネットワーク(無線LAN整備・10G化)	高速化・大容量化・冗長化・安全化 ①棟間回線　②教室間配線　③機器更新				
3	学内サーバー(仮想サーバーへの統合化)	高速化・大容量化・冗長化・安全化 クラウドなど統合化・合理化				
4	教職員パソコン更新(ドメイン不参加へ)	高速化 パソコン更新・ポリシー再検討				
5	新学務システム(CampusSqure)	次世代対応 他のシステムへの乗り換え				
6	新授業支援システム(CEAS/Sakai)	授業支援システムの核 CEAS/Sakai　導入				
7	新健康支援システム(新健康支援システム)	地域自治体などでの活用拡大 GAKUENと独立して稼働させる				
8	キャリアポートフォリオシステム(Office365など)	学習成果の可視化・共用化 (Office365/CEAS/Sakaiと連携)				
9	テレビ会議システム・遠隔講義システム(Lync)	安定化・高信頼化 遠隔講義システムとして安定なシステム検討				
10	コンテンツ配信(CEAS/Sakai＋Office365サイト)	モバイル対応 (Office365/CEAS/Sakaiと連携)				
11	グループウエア(Office365)	事務作業の効率化・合理化 Office365導入				
12	電話システム(PHS次世代検討)	次世代モバイル環境 各キャリアからの提案を検討				
13	学生のモバイルツール(BYOD)	次世代モバイル環境 スマートフォン・ノードパソコン紹介も検討				
14	教室AVシステム更新(codemari)	AV環境整備 AV機器更新(一部は教室工事も必要)				

表２　第２期情報環境基本計画の概略



について述べ，第 6 章では大学が学生に提供する印刷環境に関する課題について述べる．第 7 章では Office365 全学導入の課題を述べ，最後に第 8 章では学内ネットワーク全面見直しについて述べる．

2　情報環境基本計画

この章では畿央大学において，2011 年度から 2014 年度までの過去 4 年間の情報環境整備の基本計画を定めた第 1 期情報環境基本計画と 2015 年度から 2018 年度までの今後 4 年間の第 2 期情報環境基本計画について述べる．

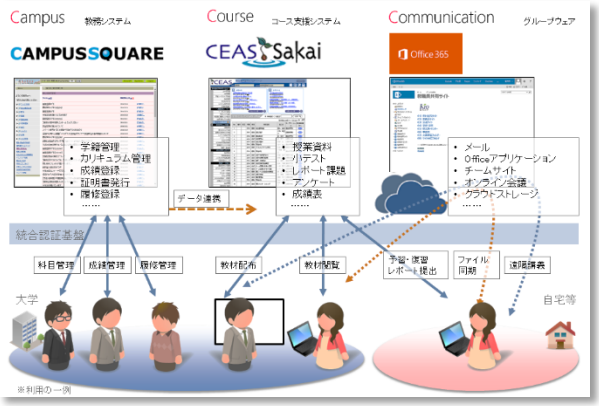


図１　畿央大学の教育学習基盤

2.1　第１期情報環境基本計画

畿央大学では 2010 年 10 月に 4 年先までの情報環境整備を織り込んだ「第 1 期情報環境基本計画」（グランドデザインと呼ぶ）（表 1）[1]を策定し，以降このグランドデザインに沿って高速化，大容量化，高信頼性，モバイル対応をキーワードに学内情報環境の整備に取り組み，以下の項目についてほぼ計画を達成した．

・2011 年度より学内へのインターネット引き込み回線を 100Mbps より 1Gbps に高速化，　・2011 年度に学習支援システム（CEAS/Sakai）を全学に全面導入，　・2012 年度より学内ネットワーク 10G 化，および無線 LAN アクセスポイントを整備，　・2012 年度末にマイクロソフト社と Office365 利用契約を締結し，全学メールシステムを Office365 online クラウド型メールシステム（Exchange online）に移行[2]．ファイル共有フォルダ（SharePoint online），双

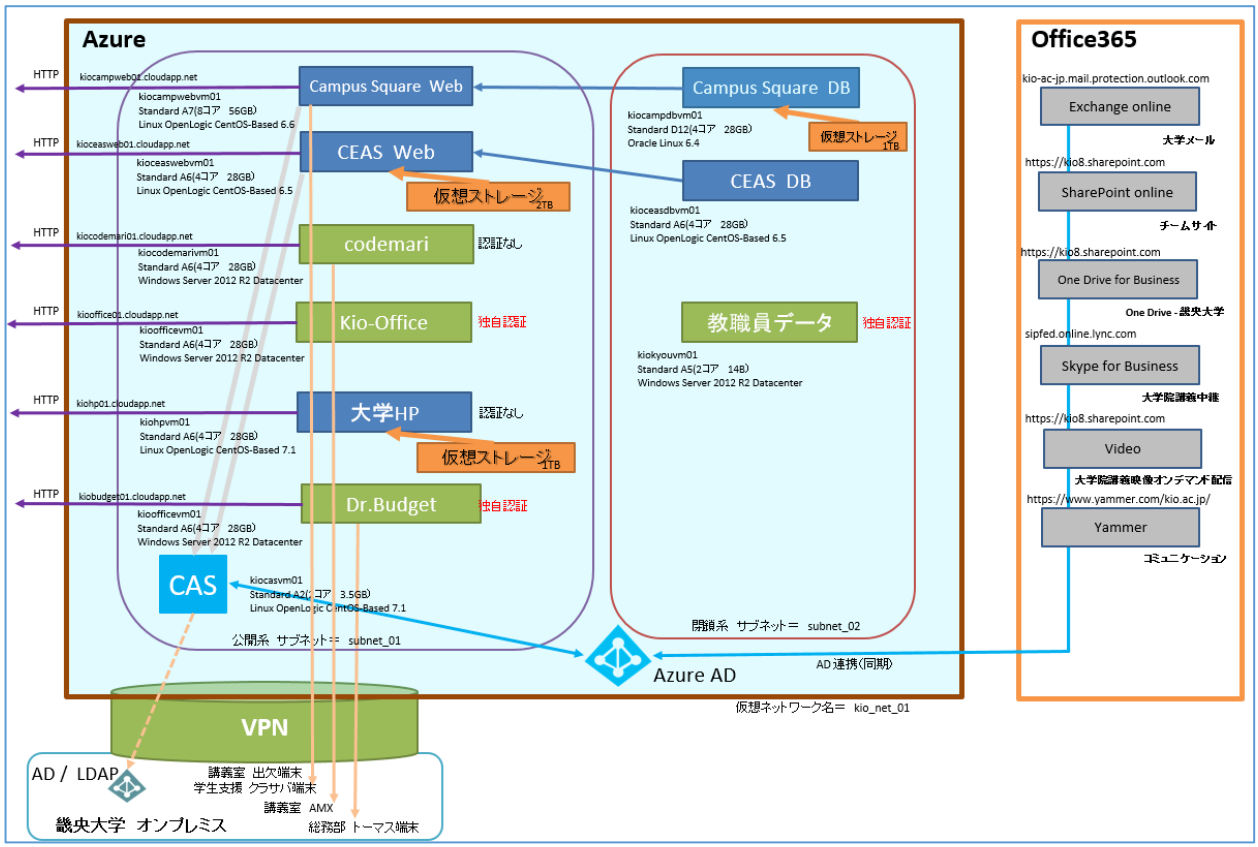


図 2　学内主要システムのクラウド化完成時の概略図

方向対話型の大学院講義中継（Skype for Business），などの利用を開始，　・2013 年度に学事システム（Campus Square）を導入，　・2014 年 4 月にマイクロソフト社のタブレットパソコン Surface Pro 2 を 1 回生全員に配布し，全学生へのパソコン貸与の取り組みを開始．

これら第 1 期グランドデザインの実施により，2014 年度末までには畿央大学の教育学習基盤となる学内システムの基本部分を構築完了した（図 1）[1]．

2.2　第 2 期情報環境基本計画

2015 年度からは「第 2 期情報環境基本計画」（表 2）[1]に基づいた第 2 期の取り組みに着手した．第 2 期グランドデザインの最も大きな取り組みは学内主要システムのクラウド化である．主な取り組み内容は下記のとおりである．

・学内主要システムのクラウド化（認証システム，授業支援システム CEAS，健康支援システム，学事システム Campus Square，予算管理システム Dr.Budget，教職員グループウエア Kio-Office など），　・学内ネットワークの全面見直し，　・学内の全サーバ室廃止，　・全学生へのパソコン貸与，　・学内の全パソコンルーム削減．

3 学内主要サービスのクラウド移行

3.1 クラウド移行の進捗

2015 年度より，学内主要サービスのオンプレミスサーバからクラウド上の仮想サーバへの移行に取り組んでいる（図 2）[1]．　ただし予算管理システム Dr.Budget については VPN 経由の通信でのレスポンスの問題が明らかとなり，クラウドへの移行を保留している．

3.2 運用経費

学内オンプレミスのサーバは，クラウドに移行したが，前述の理由などにより学内サーバ室には一部のサーバがまだ残っているため，現時点では学内サーバ室の完全な閉鎖はできていない．

畿央大学での授業日は年間で 32 週，約 160 日間であり，授業の無い非授業日は年間で約 205 日間であるが，この非授業日では仮想マシンのサイズ（グレード）設定を低下させることが可能であると考えている．

Azure では管理者ダッシュボードより仮想マシンの稼働状況をリアルタイムで把握することができ，仮想マシンの最適なサイズ（グレード）を正確に知ることが可能であり，仮想マシンの利用料金は時間単位で課金されるので，仮想マシンの柔軟なサイズの切り替えによる経費削減効果が見込めると考えているが，これら仮想マシンのサイズ（グレード）設定の変更運用が Azure 運用の人的工数不足の問題よりできておらず，Azure 運用経費削減は今後の大きな取り組み課題として残されている．

4 全学生へのパソコン貸与

4.1 新入生へのパソコン貸与

2014 年度より着手しているパソコンを新入生に配布する取り組みは，今年度で 3 年目を迎え学内に累計約 1,800 台のパソコンを導入した（表 3）．パソコンの機種はマイクロソフト社の Surface を 3 学年に貸与してきた．2017 年度には，1 回生から 4 回生までの全学生が大学貸与パソコンを持つことになり，この取り組みの完成年度を迎える．

4.2 貸与パソコン故障発生数

学生への貸与パソコン購入については，4 年間の全損故障発生率を 11%と想定し（図 3）[1]，動産保険には加入せず，学生数より 10%多い台数のパソコンを購入して全損事故発生時の交換用とし，それまでの期間は教員の学生指導用などの目的で有効に利用する方針とした．現時点で SurfacePro2 および Surface3 においては，想定内の全損故障発生率で推移しているが，SurfacePro3 は物理的な衝撃に弱く，想定を大幅に超えた多数の全損事故が発生するという課題が見えてきた（表 4）．また，Surface 3 については，30%を超える台数で液晶画面両端に黄ばみが発生しており，本体交換が必要になっている．

表 3　学生への大学貸与パソコン一覧

大学貸与Surface	教職員	1回生	2回生	3回生
Surface3	7台	552台		
SurfacePro3	25台		552台	
SurfacePro2	90台			545台

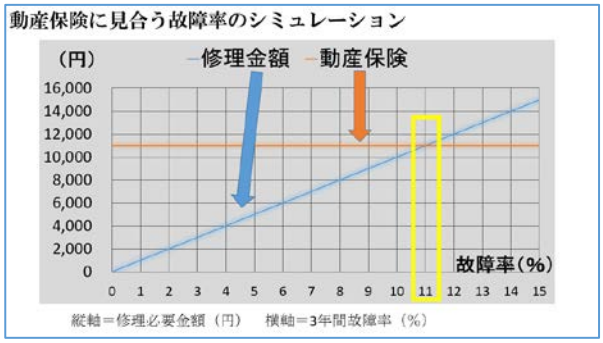


図 3　動産保険に見合う故障率

表 4　学生貸与パソコン全損故障発生数

学生Surface不良率一覧	2016年度	2015年度	2014年度
Surface 3			
メーカー責任の故障	11台	台	台
学生の取り扱い不良による破損など	5台	台	台
Surface Pro 3			
メーカー責任の故障	12台	26台	台
学生の取り扱い不良による破損など	17台	21台	台
Surface Pro 2			
メーカー責任の故障	1台	10台	7台
学生の取り扱い不良による破損など	3台	6台	11台
	49台	63台	18台

4.3 Windows アップグレードへの対応

大学貸与パソコンの OS アップグレードのタイミングについては，学生にアップグレードのしくみを自覚させ体験させる目的で，マイクロソフト社がアップグレードを配信するタイミングで遅滞なく更新をさせる方針としたが，下記の対応が必要となった．

（1）Windows10 へのアップグレード

2015 年度までに学内に導入した貸与パソコンの OS は Windows8.1 であったが，大学貸与パソコンの OS を統一するために，2016 年 8 月末に全台を Windows10 にアップグレードしようとしたが，ネットワークへの負荷の問題で学内 1,200 台

の一斉アップグレードに耐えられず，学内ネットワークの速度が大幅に低下したので，USB メモリによるオフラインでのアップグレードに切り替えた．

（2）Windows Anniversary アップデート

学内の Windows10 へのアップグレードが完了した翌週の 2016 年 9 月 3 日には Anniversary Update 配信が開始された．この更新ファイルの容量も 2GB 程度と大きく，学内ネットワークへの影響を配慮して Windows10 へのアップグレードと同様に USB メモリによるオフラインでの更新とし，後日の後期オリエンテーション時に更新させることとした．

4.4 個人情報のセキュリティ確保

学生は日常的に貸与パソコンを通学あるいは海外インターンシップ，語学留学などの学外実習などで学外に持ち出す機会が多いので，紛失や盗難に遭うことを前提とした個人情報漏えいへのセキュリティ向上策が必要であることが課題として明らかとなり，学生に下記 2 項目を義務化した．

（1）大学貸与 Surface のドライブを暗号化（BitLocker を有効化）する．

（2）大学貸与 Surface の起動時の認証を PIN 認証とする．

5 パソコンルーム廃止

この章では，学生へのパソコン貸与に着手した 2014 年度時点で 7 室あったパソコンルームを順次削減し，2017 年度にはパソコンルーム全廃する取り組みについて論じる．

5.1 PC サポートルーム（PC クリニックの役割）

動産保険に加入せず，必要数より 10%多く購入したパソコンについては廃止したパソコン教室の１室を転用して，パソコンを貸与されていない上回生への利用に供するとともに，ICT 利活用に関する学生からの相談に対応する専任スタッフを１名常駐させる体制で運用している．

5.2 i デザインルーム（外部モニタと有線 LAN）

パソコンルームの 1 室は，学生が持ち込んだ大学貸与パソコンを大型外部モニタ，AC 電源，有線 LAN，キーボード，マウス，プリンタに接続して利用する「i デザイン室」（48 席）に変更した．

5.3 各講義に必要な特別なソフトへの対応

全学生に貸与しているパソコンには Microsoft Office 系のソフトをインストールしている．各講義で必要な Adobe 社デザイン系ソフトなどについては，従来はパソコンルームのパソコンにインストールしていたが，学生に貸与している個々のパソコンにインストールすることとした．これらのライセンス形態はサブスクリプション型が増えており，ライセンス管理の工夫の必要性が新たな課題として見えてきた．

6 印刷環境の課題

大学内には 67 台の共同利用プリンタ（コピー専用機・輪転機を含む）と、約 121 台の教員個人研究室用モノクロプリンターが設置されている．この章では環境および著作権を常に意識した節度のある印刷への自覚を学生に持たせるための取り組みについて述べる．

6.1 共同プリンタ削減

従来，学生はパソコンルームのプリンタを利用していたが，パソコンルーム全廃によって，これらの場所に配置していた共同プリンタ 15 台を削減することにした．

6.2 環境への配慮，著作権への配慮

裏面に企業広告が印刷された専用の用紙に，無料で無制限にコピー印刷を提供するサービスの導入を試みたが，①環境負担への配慮　②著作権への配慮　などの面で，学生への無料無制限の印刷環境提供には問題があることが見えてきた．特に夜間の印刷サービス提供には問題があり，プリンタおよびコピー は，教職員の監視の目が届く環境に置くべきことが見えてきた．

6.3 プリンタ利用枚数制限

従来は専用のシステムを使って，学生の学内プリンタ利用枚数を入学時から卒業時まで 1,600 枚に制限していたが，画一的な枚数制限ではなく，印刷は自宅で行うことを基本方針とし，学生にコスト意識，環境への配慮，著作権への配慮を持たせようとしているが，学生の意識改革への努力とともに，学生に印刷指示をする立場の教員側の意識も変えていく必要があることが見えてきた．

7 Office365 全学導入

畿央大学では，2012 年度末にマイクロソフト社と Office365 利用契約を締結し，Office365 により提供されるサービス（Exchange メール,OneDrive for Business，SharePoint for Business，Skype for Business，Office365 Video，Yammer）を全学で利用している．導入後 3 年間経過するが，この章では Office365 利用の中で見えてきた課題について述べる．

7.1 OneDrive for Business

学生に対して，日常的な学修の場でのファイル保存場所として，Office365 で提供される OneDrive for Business を利用するよう指導してきた．しかし現時点においては，OneDrive for Business には同期の問題が発生しており，安定的に利用することができない状態である．

7.2 SharePoint for Business

2016 年 4 月に，学生および教職員のファイル共有の場として，新たに SharePoint for Business（チームサイト）を全学に導入したが，レスポンスの問題があり，業務あるいは学修の場で安定的に利用することが困難であり，全学への全面的な導入ではなく，部分的な導入に限った．

8 学内ネットワーク全面見直し

この章では学内サービスのクラウド移行に伴い，学内ネットワークの全面見直しが必要になった経緯について述べる．

8.1 新たなボトルネック

学内主要システムのクラウド移行にともない，ほぼすべてのサービスがクラウド上のサーバで処理されるので，従来は大部分が学内ネットワークで折り返していたパケットが，大部分においてインターネット網との送受信となった結果，ゲートウエイに新たなボトルネックが発生した．これが学内ネットワーク速度の大幅低下の原因となっているので，学内ネットワークの全面的な見直しの必要性が見えてきた．

8.2 Windows10 の頻繁なアップデートへの対応

学内教職員および学生に貸与したパソコンは，ほぼ全て Windows10 であるが，マイクロソフト社より大容量のアップデートが非常に頻繁に配信されてきている．学生に貸与したパソコンは学生が自宅にてアップデートを行うことを指導する基本方針を考えているが，自宅あるいは下宿先に光回線を引いていない学生への対応や，指示を守らない学生への対応として，WSUS（Windows Server Update Services）サーバの学内設置などの検討の必要性が見えてきた．

9 おわりに

本報告では，第 2 章では畿央大学の情報環境基本計画について概略を述べ，第 3 章では学内主要サービスのクラウド移行の取り組みの中で見えてきた課題について述べた．第 4 章では全学生へのパソコン貸与の取り組みの中で明らかになってきた故障発生率の課題，Windows Update 対応への課題，セキュリティ確保の課題について述べた．第 5 章ではパソコンルーム全廃を進める中で明らかになった学内 2,000 台を超えるパソコンサポートへの課題，およびソフトのライセンス管理についての課題について述べ，第 6 章では大学が学生に提供する印刷環境に関して環境および著作権への配慮に関する課題について述べた．第 7 章では Office365 全学導入の取り組みの中で明らかになったクラウド上のファイル共有に関する課題を述べ，第 8 章では学内サービスのクラウド移行に伴

って明らかとなった学内ネットワーク全面見直しの必要性について述べた.

謝辞

学生への Surface 配布に際しては株式会社内田洋行および株式会社奈良情報システムより 2014 年度より 3 か年にわたり総計 1,800 台の Surface を調達して頂き，発生した故障品に対しても迅速な交換対応をして頂きました．また Office365 導入および Azure 導入に際して発生した多くの課題解決には，日本マイクロソフト株式会社よりの支援に負ったところが大きい．ここに株式会社内田洋行関係者各位，株式会社奈良情報システム関係者各位，日本マイクロソフト株式会社関係者各位に謝意を表します.

参考文献

[1] 大山章博，福森貢，冬木正彦，宮崎誠，関大治郎，植木泰博「情報環境のクラウド化による情報経費の削減効果」，大学 ICT 推進協議会 2015 年度年次大会論文集，2015 年

[2] 大山章博，福森貢，石橋裕之，関大治郎，今岡義明，西端律子，冬木美智子「大学スタッフによるクラウドメールシステムへの全面移行」，大学 e ラーニング協議会 2012 年度年次大会論文集 CD-ROM，2012 年