

2024年度教育システム更新と展望

2024 Educational Computer System Renewal and Prospects

本多 一彦, 平林 泰*, 稲垣 美帆, 杉江 晶子*

Kazuhiko HONDA, Yutaka HIRABAYASHI*, Miho INAGAKI, Akiko SUGIE*

要旨：新教育システムの運用を目指し1年前より現行システムの見直しを行い、新システムのための指針を定めることにした。実習を受ける学生や指導する教員にとっては、インストールされるソフトウェアを含むコンピュータのスペックが主な興味の対象となるが、図書情報センターでは学内ネットワークを含むインフラストラクチャの検討から始め、情報実習室の再構築を行なうことにした。運用開始後未だ1年は経過していないため学生や教員からのフィードバックは充分でないが、現段階の我々の経験やフィードバックを基に新教育システムについて総括し今後の展望とする。

Abstract: One year prior to the educational computer system is updated, we reveal the issues in the present system and show the prospect required for the new system. Although the main interest of the new system for the students and teachers related to computer practices is concentrated in the specification of individual computers with installed software, the infrastructure including campus network system is reconsidered firstly. Based on the structure the suitable computer laboratories are reconstructed. The feedback of the new system is not enough, because it hasn't been a year yet after the adaptation of the system. At the present time, our experience and the feedback from the students and teachers are summarized. A further prospect is presented for the next generation system.

キーワード：教育コンピュータシステム, クラウドコンピューティング, データセンター, 事業継続計画 (BCP)

Key words： Educational computer system, Cloud Computing, Data Center, Business Continuity Planning

1. はじめに：準備とスケジュール

名古屋文理大学図書情報センターは愛知県稲沢市（稲沢キャンパス）にあり、名古屋市にある短期大学部（名古屋キャンパス）図書情報センターと協力して、稲沢・名古屋の両キャンパスの各種情報系システムの管理・運営を担っている。今回は大学の根幹をなす教育システムについて報告する。

前回の教育システムの更新は2018年度であったので、6年ぶりの更新である。学生や教員が直接関わる変更点は情報実習室の機器についてであるが、教育システム全般の運用の最適化と利便性・保守の向上を目指して、2022年後期から情報提供依頼書（RFI：Request For Information）ならびに提案依頼書（RFP：Request For Proposal）を作成し、2023年6月にベンダー選定した。

ベンダーとの打合わせは2023年7月より月1回のペースで行い、2023年12月にはサーバーの入替え、2024年2月より順次情報実習室の機器の入替えを行った。今回の教育システムの更新は情報実習室の Personal Computer（以後、PC）の機種変更を伴う大掛かりなものであったため、年度末の試験や卒業発表会に影響を及ぼさないよう、関係部署と密に連絡を取って遂行した。なお、教育システム入替え後の動作検証については、2024年3月初旬から3月末までの1か月間程設定し、新年度4月からの授業運営に支障をきたさないよう計画した。

2. 教育システム全体構成の見直し

これまでの教育システムにおいてもサーバーやネットワークインフラに関して教育に支障がないよう努めてき

(2024年10月1日受付, 2024年11月7日受理)

*名古屋文理大学短期大学部

た。しかし、長年利活用して改善すべき事項や、今後の情報システムの潮流を見越して見直すべき点について、以下に検討し、今回の更新で実施した点について挙げることにする。

2.1 サーバーのクラウド化とドメインの統一

事業継続計画（BCP: Business Continuity Plan）のためサーバーのクラウド化を推進することにした。サーバーのハードウェア管理やセキュリティ対策が容易になり信頼性の向上が見込まれる。本学のサーバーの状況としては、2017年3月に他大学に先駆け、Microsoft社と包括契約を結び、オンプレミスのメールサーバーをなくし、クラウド型サービスである Exchange Online に移行している。2018年度教育システムリプレースの際に公開 Web サーバーについても IaaS（Infrastructure as a Service）へ移行した。そして今回の2024年度リプレースでは教育システム全般を見直すことにした。従前は、稲沢キャンパスと名古屋キャンパスでドメイン名を分けて、キャンパスごとにサーバーを持ち、オンプレミス環境となっていた。図1の通り、各キャンパスに最低でも4台以上の物理サーバーと、予期せぬ停電に対応するための無停電電源装置（以後、UPS）を各4台設置していた。

今回の更新では、オンプレミスで運用していたサーバーを学内からデータセンター（以後、DC）へ移行するため、ドメイン名を統一し、クラウドコンピューティング環境を遂行した。具体的にはサーバーをDCへ移したハウジング環境となり、各キャンパスからサーバーへのアクセスが出来るようにハウジング先のDC－SINET間の10 Gbps 専用回線を新たに設けアクセスを可能とした。これによりサーバーの台数を抑えた上でクラウドコンピューティング構成となった。図2の通り、各キャンパスに用意していた物理サーバーを統一したことでコスト削減を実現した。加えて、物理サーバーを学外に設置したメリットとして、①UPS 不要、②サーバー管理・運用に関わる電気代の削減、③サーバー管理者の負担軽減があげられる。

このクラウド構成は各キャンパスからDCへのアクセス速度が懸念された。オンプレミス環境とは違い、情報実習室からのアカウント認証やファイルの読み出し・書き込み等にどれくらいの遅延が発生するかが不確定要素であった。アクセス速度についてはネットワーク状況に大きく左右される。学内ネットワークの状況としては、2020年に学内無線 AP やコアスイッチの機器を入れ替え、2021年には稲沢キャンパス－SINET 間で専用回線

1 Gbps で繋いでいたものを10 Gbps へと増速し、名古屋キャンパス－稲沢キャンパス間は Ether LINK による 10 Mbps/1 Gbps から、名古屋キャンパス－SINET 間を専用回線 1 Gbps で繋いだことにより、両キャンパスの回線速度の向上を図った。物理接続では大きな変更となったが、併せて L2VPN 接続を行っているため、論理接続上は従来と変わらない構成のまま、また、コストについても増減なしで増速を実現した。今回、名古屋キャンパス－SINET 間の専用回線 1 Gbps を 10 Gbps へ増速を検討したが、大幅なコスト増となるため見送った。名古屋キャンパスについては、日々の授業に支障が出るほどの遅延が発生する場合に備えオンプレミス環境で NAS（Network Attached Storage）を設置することも視野に入れての更新計画を行った。運用開始して半年が経過した現時点で、授業に支障が出るほどの遅延は発生していない。

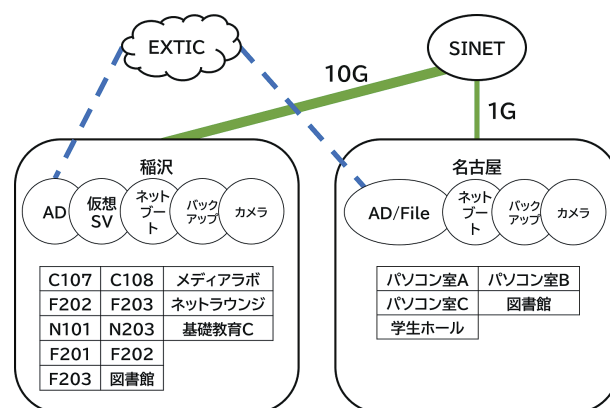


図1. 2018年度教育システム全体構成（オンプレミス構成）

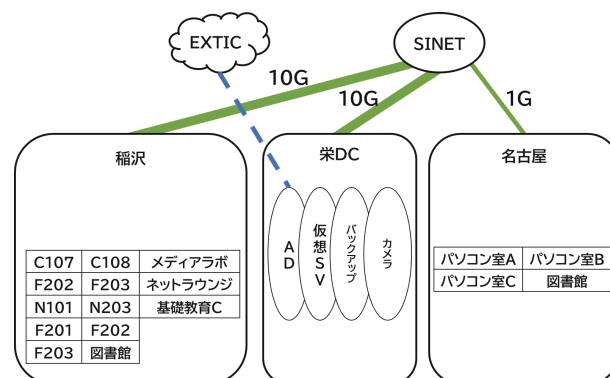


図2. 2024年度教育システム全体構成（全クラウド構成）

2.2 統合認証システム

2018年度教育システムリプレースにおいて導入したエクスジェン・ネットワークスの「EXGEN Trusted Identity

Center (Extic)」¹⁾を継続利用している。Extic は ID 管理と認証機能を有し、シングルサインオン（以後、SSO）を可能としたクラウドサービスである。本学は Microsoft365 を包括契約しているため、Extic により Microsoft アカウントへのプロビジョニングが自動で行われ、Active Directory 連携や Zoom アカウントへの SSO 等、ID 管理に大いに役立っている。また、SAML/Shibboleth 認証対応のシステムであれば連携が容易であることから、本学の他の事務系システムにも利用しており、24時間/365日体制でのインフラ&サービス遠隔監視を行っているため、セキュリティ強化にも繋がっている。

2.3 クライアント管理

情報実習室の PC では、自由にアプリケーションソフトウェアをインストールしてしまうと PC ごとに動作環境が違ふことになり、PC のハードウェア的資産を消費してしまう可能性がある。加えてセキュリティ上の問題も生じる。そのため、PC のメンテナンス作業は春と夏の実習がない期間を利用して行っている。このメンテナンス作業では410台程の PC 個々にメンテナンスを行うことは難しい。

そのため WindowsPC（以後、WinPC）の情報実習室ではマスター環境を用意し、これを個々の WinPC に配信するネットブートシステム「Co-Colors ほたて」²⁾を採用していた。しかし、現状のネットワーク環境でネットブートシステムを利用するには、管理サーバーを学内に設置する必要があるが、同ネットブートシステムを採用するとサーバーのクラウド化を実現することが難しいことが分かっていた。そのため、新教育システムでは「Virtual Recovery ver.2」³⁾を採用した。これにより、サーバーのクラウド化を実現することが可能となった。問題点として、マスター環境ごとに管理端末を手配する必要があったが、仮想サーバー上に管理端末を設置することで、新たな管理端末を手配する必要がなくなり、初期導入コストを押えられた。

MacintoshPC（以後、MacPC）は WinPC のようなクライアント管理システムが存在しないことと、メンテナンスは保守業者が実施することから、クライアント管理システムは導入していない。そのため、MacPC では2018年度教育システムより採用している環境保護システム「Deep Freeze」⁴⁾を採用し、再起動で元の環境に戻るよう設計し、授業に支障が出ないようにしている。

2.4 WinPC のプロファイル変更

2018年度教育システムでは WinPC に移動プロファイ

ルを採用していた。移動プロファイルでは学内のどこの情報実習室からでもユーザーが同じ環境で実習を行うオンプレミス型コンピューティング環境を構築していた。これは大変便利なシステムであるが、移動プロファイルはログイン・ログアウト毎ごとに個人設定をダウンロード・アップロードするため、移動プロファイル内のデータ容量が大きいとログイン・ログアウトが非常に遅くなる。そのため、ネットワークの状況からログインに失敗することもあった。ログインに失敗した場合、実習の開始が遅れ、授業に支障をきたすことになる。今回、サーバーのクラウド化に伴い、移動プロファイルから標準プロファイルへ仕様を変更することにした。この変更により、ユーザー個々ではなく、全ユーザーが常に同一のプロファイルを読み込む形式に変わった。そのためプロファイルデータの上書きが不要となり、ログイン・ログアウト時間が短縮した。この変更はログイン時の不具合の解消に繋がっている。課題として、ユーザー毎の初期設定が引き継がれないためログインの度に設定を行う必要が生じるため、実習担当教員から心配の声もあった。解決策として、ログイン時の設定については、あらかじめ実習担当教員から要望を聞き、ユーザー毎の初期設定の煩わしさを軽減できるよう、春と夏のメンテナンスにて可能な限り標準プロファイルの見直しを図っている。

2.5 情報実習室の構成見直し

稲沢キャンパスでは情報メディア学科だけでなく、フードビジネス学科においてもデザイン関連の実習で MacPC の利用頻度が高い。2020年度には、MacPC 情報実習室が1室ではほぼ授業で占有されたため、自主課題作成ができるよう MacPC の小規模情報実習室（17台）の増設を行った。WinPC の情報実習室においても50人程の一斉授業の必要性から N203情報実習室へ WinPC（20台）を補充する等、各学科の要望に応じてきた。2022年度には情報メディア学科にメディアデザインコースが開設され、加えて2024年度からより情報メディア学科の1年次定員が120名に増員されることとなり、授業で使用する情報実習室の PC 収容台数を50台程度は必要との要望があった。

これにより従来の情報実習室の構成を大きく見直す必要に迫られることになった。MacPC50台程度と CG 用高性能 WinPC50台程度の情報実習室を準備する必要があるが、どちらも従来は教卓含めて41台の情報実習室で PC 台数を増やすことは物理的に困難であったため、情報実習室の PC 構成を変えることにした。PC 収容台数45台以上の情報実習室において、最大の変更点は53台の

WinPC 情報実習室を MacPC51台に置き換えることであった。従来使用していた41台 MacPC 情報実習室も機種を新しくして運用することで2室の MacPC 情報実習室体制を敷くことにし、映像・デザイン系実習と音楽系実習での効果的な運用を目指すことにした。MacPC 情報実習室を増やすことに伴い、情報実習室の PC 再配置が必要となった。WinPC 情報実習室3室については、用途別に、CG 実習用高性能 WinPC49台とビジネス系実習用 WinPC41台およびノート WinPC50台とした。

2024年度より健康栄養学科が iPad からノート WinPC の貸与に変更されることになったため、主に健康栄養学科で利用頻度の高い WinPC 情報実習室をデスクトップ WinPC からノート WinPC に変更した。将来的に全学 BYOD（Bring Your Own Device：学生が所有する PC などを大学に持ち込んで活用する）もしくは CYOD（Choose Your Own Device：利用する PC を特定するのではなく、PC のスペックやインストールソフトを指定し、学生が自由に選択する仕組み）化が進んだ場合に、持ち込み端末を利用できるフリースペースとして柔軟に対応できることやノート PC を貸出用に転用できることを想定している。

稲沢キャンパス情報実習室の主だった変更は図3の通りである。

2018教育システム 稲沢cp				
情報実習室名	OS等	機種	台数	
C107情報実習室	Win10	HSDPC	41	
C108情報実習室	IntelMac	DPC	41	
N101情報実習室	Win10	DPC	45	
N203情報実習室	Win10	DPC	59	
F201情報実習室	Win10	DPC	53	

2024教育システム 稲沢cp				
情報実習室名	OS等	機種	台数	
C107情報実習室	Win11	DPC	41	
C108情報実習室	M1Mac	DPC	41	
N101情報実習室	Win11	HSDPC	49	
N203情報実習室	Win11	NPC	50	
F201情報実習室	M1Mac	DPC	51	

※収容台数40台以上の情報実習室のみ表示
 デスクトップPC（CG用高性能構成）： HSDPC
 デスクトップPC（標準構成）： DPC
 ノートPC： NPC

図3. 稲沢キャンパス情報実習室構成

2018年度の教育システム更新時に、稲沢キャンパスでは、図書館ブラウジングコーナーを含め3ヶ所にモバイル端末と連携した BYOD ステーションの整備を行っていた⁵⁾。しかしモバイル端末と連携した活用法は限定的であり、モバイル端末の PC 化が進んでおり、BYOD ステーションの利用者が少なかった。そのため今回は方針を一転し、図書館 1 F のブラウジングコーナーに設置台数の制限はあるが、デュアルモニタの高性能 WinPC と高性能 MacPC を設置した。このことは、新教育システム更新作業完了報告時に学生ポータルにて案内している。高性能を利用したい学生の意識は高く、以

前に比べブラウジングコーナーの利用率が向上した。「デュアルモニタが使えるのがよい」、「スペックの高い PC がいつでも利用できるのがよい」といった学生の感想が得られている。

一方、名古屋キャンパスでは、情報実習室は3室あり、従来は1クラス35人程度を収容できる情報実習室は1室であった。今回、別室の PC 収容台数を見直し、クラス単位で一斉実習できる情報実習室が2室となり、柔軟な時間割を組むことが可能となった。また、情報実習室3室のうち2室にてノート WinPC を採用した。稲沢キャンパス同様、将来的に全学 BYOD/CYOD 化が進んだ場合の対応となる。なお今回、情報実習室の名称を両キャンパスで同じルールとなるよう変更した。小さな変更ではあるが、両キャンパスで講義を担当する教員や業者打合せで情報実習室を指定する際の利便性を図った。名古屋キャンパス情報実習室の主だった変更は図4の通りである。

2018教育システム 名古屋cp				
情報実習室名	OS	機種	台数	
パソコン室A (教卓)	Win10	DPC	1	
パソコン室A	Win10	DPC	44	
パソコン室B (教卓)	Win10	DPC	1	
パソコン室B	Win10	DPC	24	
パソコン室C (教卓)	Win10	DPC	1	
パソコン室C	Win10	DPC	12	

2024教育システム 名古屋cp				
情報実習室名	OS	機種	台数	
C21情報実習室 (教卓)	Win11	DPC	1	
C21情報実習室	Win11	DPC	40	
C22情報実習室 (教卓)	Win11	DPC	1	
C22情報実習室	Win11	NPC	32	
C23情報実習室 (教卓)	Win11	DPC	1	
C23情報実習室	Win11	NPC	10	

※主だった情報実習室のみ表示
 デスクトップPC： DPC
 ノートPC： NPC

図4. 名古屋キャンパス情報実習室構成

名古屋キャンパス図書館は、ラーニングコモンズを有しており、従来通り、自由度の高い無線 LAN 接続によるノート WinPC 7台を更新した。

両キャンパスの各情報実習室のプリンタについては、基本従来のものを流用した。ただし、iPad やスマホなどのモバイル機器からの印刷要望に応え、有線／無線切替可能な A4カラーレーザープリンタを各キャンパス2台配置した。

2.6 教室内配信（映像・音声）システム

現状各教室に設置されている教室内配信システムについて両キャンパスとも大きな問題点はなく、教員の PC 動作を中間モニタに配信する環境は授業には欠かせないものとなっている。

稲沢キャンパスでは、一部、2013年から利用し続けてきた配信機器や稼働率の高い情報実習室に設置の配信システムの不具合の都度、メーカー対応で問題を解消してきた。今回、稲沢キャンパスでは各情報実習室を同一配

信システムにするため、画像配信システムのマスター機を全て交換した。それに伴い、起動・画面の切替の速さが改善された。教室内配信システムのマスター機の交換に伴い、2018年度教育システムより利用を続けている教卓の液晶ペンタブレットに割り振られていた「全消しボタン」が機能しなくなり、教員より改善要求があった。2024年度夏メンテナンス期間にメーカーに依頼し、「全消しボタン」機能を復活してもらい、改善に対応した。名古屋キャンパスでは、導入コスト削減のため2018年度導入の各室の映像配信システムを流用し、2室連動映像機能については2012年度教育システムの機器を一部使い続けている。音声配信については、従来から雑音が入ることから、配線やアンプ等の音響機器を入れ替えた。また、両キャンパス共に、中間モニタは2018年度教育システムのWinPC液晶ディスプレイを流用している。

2.7 ウイルス対策ソフト

従来利用していたオンプレミス型の「Sophos Endpoint protection」⁶⁾が、2023年7月にサポートが終了に伴い、2023年度より「Trend Micro Apex One」⁷⁾(以後、Apex One)に切り替えた。学内へサービス終了のアナウンスと共に教職員へ新しいソフトウェアの入替を案内した。

2024年度教育システムにApex Oneを導入し、Win11PCでは安定したが、M1チップMacPCではディスプレイの真ん中にポップアップが出てくる不具合が発生した。ソフトウェアの動作等に影響はないが、頻繁に出てくると、MacPCには環境復元をかけていることから、ウイルス対策ソフトが入っていないでも支障がないと判断し、アンインストールして運用することとした。不具合の原因として、Intelチップが搭載されたMacPCに不具合は見られなかったことから、Apex OneとM1MacPCとの相性が問題だと思われる。現在はM1MacPC数台にApex Oneをインストールし、検証中である。

2.8 監視カメラとレコーディング

2012年度教育システムより稼働していた管理ソフトウェアのサポートが終了するに伴い、設置していた監視カメラが古く後継のソフトウェアがなかったため、監視カメラ本体および管理ソフトウェアの更新を行った。

更新に併せて、監視カメラのスペックが上がり、従来よりも高画質で滑らかな動きで録画が可能になった。また、2.1で記述したドメイン名の統合に伴う、カメラサーバーのクラウド化で、両キャンパス相互に監視をすることが可能になった。スペックが向上したことにより、録

画データ量が増加し、従来の24時間録画に必要なストレージ量の確保が難しい。その対策として、営業時間を8:00～21:00とし、それ以外の時間は動きを検知したときに録画が始まるようにした。

3. 課題と展望

2.4で述べたようにWinPCのプロファイルとして、従来は移動プロファイルを、今回の更新では標準プロファイル採用した。これはどのPCからでも同一環境で実習が行えるようするための実習室の設計であり、古くはWindows 2000の時代に遡るIntelliMirror⁸⁾に沿った管理法である。しかしすべてをファイルサーバー上で運用することが困難なアプリケーションが存在する。そのため従来のシステムでは個々のWinPCにローカル領域としてDドライブを設定していた。しかしこれはIntelliMirrorに沿わない運用であり、実習に利用するWinPCを限定してしまうことになる。加えてローカルの保存領域を含む各端末の容量圧迫による動作不良の問題が生じる可能性がある。そのため今回の更新では、WinPCのDドライブを廃止し、ファイルサーバーからのアクセスのみの運用に改めるよう試みた。しかしテスト運用の際に、ゲーム開発環境では実用的な範囲で利用することができないことがわかった。そのため、従来と同様の運用を維持することになった。ゲーム開発実習は高性能PCを利用する実習であるが、IntelliMirrorに沿った管理法との共存は依然として難しい課題であることが明らかになった。加えて共有デバイスでは利用できないソフトウェアが存在するため、個々に実習ができるよう対策を講じなければならず、運用での煩雑さが増大している。

こうした経験を踏まえ、以下では今後の教育システム構築で目指すべき方向性について考察することにする。コロナ禍で我々はオンライン授業やオンデマンド授業のノウハウを蓄積してきた⁹⁾。その結果、対面授業でなくても教育活動が可能であることを実践的に示すことになった。コロナ禍から抜け出そうとしている現在、実習等を充実させ、大学に来て学ぶ価値がある講義・実習内容を構築する次のステージに到達したといえる。高性能PC環境を実現するには、柔軟性が制限されてしまう。一方コスト的な観点から高性能PCの設置台数は限定されるが、運用の諸問題はある程度緩和されることになる。現在、授業等実習がある期間を避け、年2回のメンテナンス期間にソフトウェアのアップデートを行う運用計画を敷いている。実習の内容はシラバスに沿っており、ソ

ソフトウェアのアップデートが定期的であることは大きな障害とはならないことが多い。しかし卒業研究に至る研究テーマを模索する段階では、どのような PC 環境を準備するかを予見することは難しい。プログラミング作成の環境では、個々の機能がモジュール化しており、必要に応じてモジュールの取り込みを行わなければならないことがある。このモジュールの取り込みは、学生の興味と実習の進行に応じて変化していく。さらに卒業研究で高性能コンピューティングのテーマを選択した場合、ローカルドライブ使用のため実習が特定の PC に限定されることや、前述のように共有デバイスで利用できないソフトウェアの対応といった問題に直面する。教育システムを更新したばかりであるが、将来はさらに柔軟でかつ確実な運用が可能な環境が望まれる。

2018年度教育システムに導入したモバイル端末と連携した BYOD 環境の活用については、大きな成果を上げることができなかった。しかし近年、大学での CYOD の試みが広がってきている。他大学では PC の購入は学生負担であるが、セキュリティ対策を含む基幹のソフトウェアについては大学側で用意しているように見受けられる。本学においても高性能 PC の重点的配置と CYOD の推進が多様な教育方法に追随できる有力な策の 1 つであると思われる。ただし、3 年次以降の進路や卒業研究により、入学当初に準備した PC を OS やスペックの点から買い替えなくてはならない場合も考えられる。iPad を用いた教育では実績のある本学であるが^{s10)}、CYOD を導入するためには、どのような移行プロセスが必要であるかを充分検討しなければならない。CYOD 導入に際し、最適な基幹となるネットワークの整備を含め遂行する必要がある。非常にチャレンジングであるが、次期教育システム更新の際は充分対応可能であると考えている。

【利益相反】

本研究に関して、開示すべき利益相反事項はない。

【引用文献】

- 1) EXGEN NETWORKS Extic - サービス概要, <https://www.exgen.co.jp/extic/>, (2024.9.26検索)
- 2) CO-Colors ほたて | (株) シー・オー・コンヴ, <https://www.co-conv.jp/product/hotate/>, (2024.9.26検索)
- 3) 最新の状態を保つことができるソフトウェア Virtual Recovery | バーチャルリカバリー, <https://www.ces-p.jp/vr/>, (2024.9.26検索)
- 4) クラウドベースのコンピュータ管理ソフトウェア | Deep Freeze Cloud, <https://www.faronics.com/en-uk/deepfreeze-cloud>, (2024.9.30検索)
- 5) 田近一郎, 本多一彦, 杉江晶子, 森博, タブレット端末を活用したプログラミング教育 (5) — タブレット端末を用いたテキストプログラミングの新展開 —, 名古屋文理大学紀要, 第19号, 51-62, (2019).
- 6) ソフォス販売終了日, サポート終了日 | 製品ライフサイクル EOS, EOL, <https://www.sophos.com/ja-jp/content/product-lifecycle>, (2024.9.26検索)
- 7) エンドポイントセキュリティ | トレンドマイクロ (JP), https://www.trendmicro.com/ja_jp/business/products/user-protection/sps/endpoint.html, (2024.9.26検索)
- 8) Windows 2000ホーム - IntelliMirror とは | Microsoft Learn, [https://learn.microsoft.com/ja-jp/previous-versions/cc997700\(v=technet.10\)?redirectedfrom=MSDN](https://learn.microsoft.com/ja-jp/previous-versions/cc997700(v=technet.10)?redirectedfrom=MSDN), (2024.9.30検索)
- 9) 長谷川聡, 田村武志, 小橋一秀, 水谷暁登, 吉川遼, 木村亮介, 八嶋有司, 青山太郎, 横田正恵, 森博, オンライン授業と対面授業の融合に向けて—高大連携と大学・高校のコロナ禍下の遠隔授業の報告と今後—, 名古屋文理大学紀要, 第21号, 37-45, (2021).
- 10) 長谷川聡, 小橋一秀, 本多一彦, 横田正恵, 山住富也, 田近一郎, 吉田友敬, 木村亮介, 青山太郎, 吉川遼, 森博, 情報メディア学科における iPad の教育利用, 名古屋文理大学紀要, 19号, 63-70, (2019).