

# Adoption of BYOD to Education of Information Science

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-05-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 伊藤, 則之, 乙藤, 岳志, 菅原, 研, 高橋, 秀幸, 松本, 章代, 村上, 弘志 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://tohoku-gakuin.repo.nii.ac.jp/records/24825">https://tohoku-gakuin.repo.nii.ac.jp/records/24825</a>

## 情報科学教育への BYOD の適用

伊藤 則之・乙藤 岳志・菅原 研  
高橋 秀幸・松本 章代・村上 弘志

### 1. はじめに

東北学院大学教養学部情報科学科では、2001 年度から入学生にノートパソコンの購入を義務付けて、学科での教育に利用してきた[1]。新入生に購入してもらうノートパソコンにおいて、情報科学科の機種選定を担当する複数名の教員が機種、メモリ容量、ストレージ容量など仕様候補を策定し、学科の教員で議論の上で最終的な機種および仕様を決定する。この選定や仕様の決定に際しては、入学生の保護者の経済的な負担をなるべく少なくするために、可能なかぎり安価もので、しかも学科教育に十分な CPU 性能やメモリ容量などを考慮してきた。2001 年度からのノートパソコンでは Windows と Linux のデュアルブートのかたちとしたが、2015 年度からは Windows のみに変更した。さらに、2017 年度からは外付け SSD に Windows to Go をインストールして、大学とは関係ない学生個人の利用には内臓ストレージの Windows 環境を使用し、大学での授業などで利用する際には外付けの SSD の Windows 環境を利用するようかたちにして、教育内容などに合わせてノートパソコンの環境も順次少しずつ変更してきた。

こうしたなか、各大学で BYOD (Bring Your Own Device: 学生が自分で購入・所持するパソコンをキャンパスに持ち込み、日々の授業で活用する形態) の導入が進んでいる[2-8]。東北学院大学では 2021 年度の入学生から、大学全体で BYOD を導入することになった。大学として BYOD の仕様を制定し、各学科はこの大学全体の BYOD 仕様にさらに仕様を付与することができるかたちでの運用が始まった。情報科学科では、この BYOD 導入前は、学生に購入してもらう機種を学科が統一的に決めることができたため、学科の教員も学生が購入する機種および仕様と同じノートパソコンを使って、インストールするソフトウェアの事前動作確認などを行うことができた。しかし、2021 年度からの BYOD の導入により、BYOD 仕様として OS やメモリ容量などに一定の条件は設けることはできたが、メーカーや機種には制約をつけていない。そのため、新入生が持ち込もうとしているノートパソコンが学科の BYOD 仕様を満たしているかどうかはすぐわかるのか、また実際にどのようなノートパソコン

ンを持ち込むのか、初めての試みゆえに未知のことが多くあった。本論文では、今回初めて導入した BYOD について振り返りながら、教員による学生へのサポート、また学生がどのような仕様のノートパソコンを実際に持ち込んだのかを中心に分析し、今後の課題などを考察した。

## 2. 情報科学科の BYOD 仕様

情報科学科では、大学全体で共通の BYOD 標準仕様とは一部異なる学科独自の BYOD 仕様を設定した。学科の BYOD 仕様は、表 1 に示す通りとなる。表 1 の項目の欄の先頭に○の印がある項目は大学の BYOD 仕様と同じであることを示し、●の印がある項目は大学の BYOD 仕様と異なっていることを示している。これらの学科の BYOD 仕様は、本学のホームページのなかで見ることができるようにし、さらに各項目では自分のパソコンの仕様がどのようなになっているかを調べる方法が書かれたホームページへのリンクも載せている。

学科の BYOD 仕様を決める上で、Apple 社の Mac のノートパソコンを許容するかという点について学科の教員の間で様々な意見が出された。OS を Windows に限定して教育する必要はないのではないかという意見がある一方、Windows という OS を前提として教育している科目があるために Windows に限定する必要があるという意見もあり、議論が重ねられた。最終的には、OS については、「Windows 10、または、Windows 10 が起動できるという条件付きで Mac OS」という折衷案を採用することとした。「Windows 10 が起動できるという条件付きで Mac OS」については、「Windows 10 の設定や運用に関する科目などがあるため、Windows 10 の環境が必要となるためです。検索サイトで「mac windows インストール」で検索して方法をご確認ください」という注釈を付与し、Windows 10 が動作する環境の構築は新入生に任せるかたちとした。

CPU については、大学全体で共通の BYOD 仕様で求める性能より少し低いものを最低性能の目安とした。これは、新入生がなるべく新たにノートパソコンを購入する必要がなく、いま所有しているノートパソコンをなるべくそのまま使えるようにと考慮したことによる。そのため、Intel の CPU としては、第 6 世代の i5 以上、第 7 世代の i3 以上を最低性能の目安とした。CPU 性能の最低性能はスコアの数値で示し、その数値を検索するサイトのリンク先[9]も説明の中に記載した。メモリについては、Windows 10 が無理なく動作する 8 GB 以上とし、ストレージについては信頼性およびデータ転送速度の面で HDD ではなく SSD を仕様とした。

表1 学科の BYOD 仕様

項目	仕様
○マシントイプ	ノート型パソコン (ディスプレイ, 日本語キーボード, ポインティングデバイスを備えること)
● OS	Windows10, または, Windows10 が起動できるという条件付きで Mac OS
● CPU	Intel Core i3 (第7世代: Intel Core i3-7130U 2.7GHz (2 cores) でスコアが 655) と同等以上, または i5 (第6世代: Intel Core i5-6260U 1.8 GHz (2 cores) でスコアが 643) と同等以上のスコアを持つ CPU
○メモリ	8GB 以上
●ストレージ	SSD 240GB 以上
●ディスプレイ	11 インチ以上, 解像度が HD (1,280 × 720) またはフル HD (1,920 × 1,080)
●重量	毎日大学まで持ち運びが可能な重量であること
○バッテリー	8 時間以上
○電源仕様	USB-C 仕様 (あるいは USB-PD に対応) または独自形状
○タッチパネル	必須とはしない
○光学ドライブ	必須とはしない
○利用想定ソフトウェア (共通)	オフィス: Microsoft365 (大学契約ライセンス有) ウイルス対策: F-Secure (大学契約ライセンス有) Web ブラウザ: Chrome (無料) PDF リーダー: Adobe Reader (無料) その他クラウド系: G Suite for Education (大学契約済)

### 3. 情報科学科の学生への BYOD サポート

情報科学科での BYOD について, 学生からの問い合わせ窓口として, 専用メーリングリストを準備し, 学科の BYOD 仕様のホームページに記載して周知した。学科長および BYOD 担当の教員がこのメーリングリストに送られるメールを確認するとともに, 情報科学科の1年生全体を2つのグループに分けてそれぞれグループを担当する主任の教員も学生からの相談に対応するほかに, 1年生前期の BYOD によるノートパソコンを利用する科目を担当する教員も窓口になっている。

このようなサポート体制で, 実際に対応が必要であった事例は, 2021 年度の前期授業までの間では表2のように14件であった。No. 1 から No. 8 までの8件の問い合わせは入学前の入学予定者からの問い合わせがあり, その多くは BYOD 仕様への適合に関するものであった。No. 9 から No. 13 までの5件は入学後の学生からの相談であり, No. 9 のパソコン購入後に入荷が遅れていて授業に間に合わないという相談, それ以外はパソコンの故障に関する相談であった。No. 14 は Apple 社の Mac パソコン特有の相談であり, 学生からの相談のあと担当教員が調べた結果, Mac の M1 チップ搭載のノートパソコンで Windows 10 を動かした環

表 2 BYOD サポート実績

No.	日付	サポート内容
1	2020/12/05	学科 BYOD 仕様の掲載場所の確認があり, 対応
2	2020/12/31	入学予定者より生協パソコンのどれが BYOD 仕様に適合しているかの確認があり, 対応
3	2021/01/08	入学予定者より生協パソコンのどれでも BYOD 仕様に適合しているかの確認があり, 対応
4	2021/03/01	入学予定者の保護者より BYOD 仕様の確認方法およびオフィスについての確認があり, 対応
5	2021/03/13	入学予定者より BYOD 仕様に適合したパソコンの品名を教えて欲しいという要望があり, 対応
6	2021/03/15	入学予定者の保護者より使用しているパソコンのスペックが送付され, BYOD 仕様に適合しているかの確認があり, 対応
7	2021/03/22	入学予定者より生協に注文したパナソニックのパソコンが BYOD 仕様に適合しているかの確認があり, 対応
8	2021/03/30	入学予定者より富士通ノートパソコン UH シリーズ 13.3 インチ 8GB モデルが BYOD 仕様に適合しているかの確認があり, 対応
9	2021/04/12	新入生より BYOD パソコンが授業開始まで間に合わないという相談があり, 対応
10	2021/04/14	新入生よりパソコンを修理に出している間にパソコンの貸し出しがあるかの相談があり, 対応
11	2021/05/16	新入生よりパソコンが壊れてしまい修理に出したのだが修理期間中の PC 実習はどうしたらよいかとの相談があり, 対応
12	2021/06/30	新入生より購入した生協の BYOD パソコンが使用中に電源が落ちて再起動する症状が頻発, 症状を確認し, 対応。--> 大学生協へパソコンを持参して, 症状を伝えるよう指示し, 修理期間は大学生協が同じ機種を貸し出す形で対応
13	2021/07/13	新入生よりパソコンが初期化された状態になっているとの相談があり, 対応
14	2021/ 前期	新入生より M1 チップを搭載した Mac では授業で使用している Android エミュレーター (NoxPlayer) が動かないとの相談があり, 代替手段で対応

境では, 通常は Windows 10 で動作する Android エミュレーターが動かないというものであった。Apple 社の Mac のノートパソコンでのトラブルはこの 1 件のみであった。

#### 4. 情報科学科新入生のパソコン利用についての調査結果

2021 年 4 月の BYOD 科目「情報システム運用法 A」の最初の授業において, 学生 114 名に, 図 1 のようなパソコン利用に関する 3 つの質問項目にアンケートを実施した。回答の誤記入などは除外して集計した。なお, 「情報システム運用法 A」は, 情報科学科の新入生がコンピュータの標準的な OS のひとつである Windows およびそこで動作する基本的なソフトウェアやツールの運用について学ぶ科目である。また, ソフトウェアのみならずパソコンを構成する CPU, メモリ, ストレージなどのハードウェアの仕組みや管理についても学ぶ内容と

なっている。

質問 (1) のパソコンをいつから利用しているかについては、図 2 に示すように 48% の学生が大学に入ってからと回答している。一方で、小学生から利用しているという学生は 10% いることがわかった。このように、大学でのパソコンを利用した教育では、パソコンの初心者から使い慣れた学生までの幅広い層を対象に教育しなければならないという難しさがある。パソコンのキーボードでの入力に関する質問 (2) については、図 3 に示すように、大学に入ってから初めてキーボードに触れる学生が 5% であり、78% の学生はゆっくり入力できる状況であり、かなり早くが 11% おり、見ないでと答えた学生は 3% となっている。授業においてキーボードでの入力が必要となる場合には、このようなキーボード入力の慣れについては大きくばらつきがあることを考慮する必要があることがわかる。

どのような目的でパソコンを利用しているかという質問 (3) への回答は以下に示すよう

(1)パソコンをどのくらい利用しているかについて、教えてください。

1.1

1.  今回、大学に入って初めて利用

2.  高校生から利用

3.  中学生から利用

4.  小学生から利用

(2)パソコンのキーボード入力はどれくらい慣れているかについて、教えてください。

1.2

1.  大学に入って初めて触れる

2.  ゆっくりであれば入力できる

3.  かなりはやく入力できる

4.  キーボードを見ないで入力できる

(3)パソコンをかなりの頻度で利用している人は、どのような目的で使っているかについて、教えてください。

1.3

図 1 パソコン利用についての質問項目

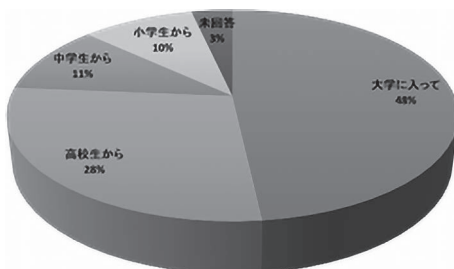


図 2 質問 (1) への回答

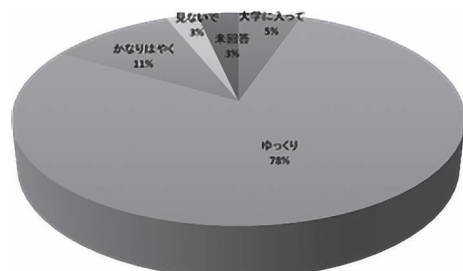


図 3 質問 (2) への回答

な記入があった。なお、学生が回答した原文のまま掲載している。

- ・ タイピング練習など
- ・ デスクトップpcを自分の趣味（映像，ゲーム）のために使用している
- ・ ほとんどゲームに使ってました
- ・ 動画編集
- ・ ゲームなどで使っている
- ・ 動画視聴，イラスト作成，ネットサーフィン等
- ・ youtube
- ・ ゲーム
- ・ 調べものするとき
- ・ 勉学：論文検索・ニュース閲覧・翻訳・辞書辞典 etc
- ・ 趣味：動画編集・画像編集・ネットサーフィン
- ・ ネットサーフィン 検索 動画視聴
- ・ パソコンで動画を見たりしています。
- ・ Wordを使って自分が気になったことを調べたり，実験したことをまとめています。
- ・ ノート PC manaba のような学校からの連絡確認  
デスクトップ PC PC ゲーム，プログラミング，映像制作など
- ・ webで検索するとき。
- ・ Googleでの検索，YouTubeの視聴，ゲーム
- ・ 高校でも情報の授業があったので多少はパソコンを扱えます  
自分のノートパソコンを買って貰ってからはMMD，3Dモデルの作成，  
動画編集，文書作成など様々な用途で使っています
- ・ you tube や調べ物をするときに使用しています。
- ・ 授業以外ではあまり利用していません。
- ・ ゲームへの利用頻度が高め
- ・ 塾の配信動画視聴（高校）
- ・ YouTubeを見るため。
- ・ 動画視聴
- ・ ゲーム，動画視聴，調べものなど主にスマートフォンの代わりに使っています

## 5. 情報科学科新生生の BYOD パソコン仕様についての調査結果

2021 年度の BYOD 科目「情報システム運用法 A」の授業において、学生 114 名に、表 3 のような 14 項目についてアンケートを実施した。この「情報システム運用法 A」では、Windows の運用を通して、OS の役割などを実践的に学ぶ科目であり、パソコンに搭載されているプロセッサ名、プロセッサのコア数、メモリ容量、ストレージのタイプと容量など、それぞれの役割の理解とその確認方法なども学習してもらう科目となっている。このような内容の授業のあとに、表 3 のような項目について自分のパソコンのハードウェアの確認をして回答してもらうという小テストを実施して、それぞれの学生の BYOD パソコンの OS やハードウェア仕様を調査した。

表 3 パソコン仕様の確認

No.	質問事項
1	あなたのノートパソコンの Windows のバージョンは何ですか？
2	あなたのノートパソコンの CPU 名称は何ですか？
3	あなたのノートパソコンのメモリ容量はいくらですか？
4	あなたのノートパソコンの CPU のコア数はいくつですか？
5	あなたのノートパソコンの CPU の論理プロセッサ数はいくつですか？
6	あなたのノートパソコンの CPU の L1 キャッシュの容量はいくつですか？
7	あなたのノートパソコンの CPU の基本速度はいくつですか？
8	あなたのノートパソコンの CPU の現在の速度はいくつですか？
9	あなたのノートパソコンのメモリのスロットの使用状況は？
10	あなたのノートパソコンのメモリの使用中のサイズは？
11	あなたのノートパソコンのメモリの利用可能のサイズは？
12	あなたのノートパソコンのストレージの容量はいくらですか？
13	あなたのノートパソコンのストレージの空き領域はいくらですか？
14	あなたのノートパソコンのストレージのタイプは何ですか？

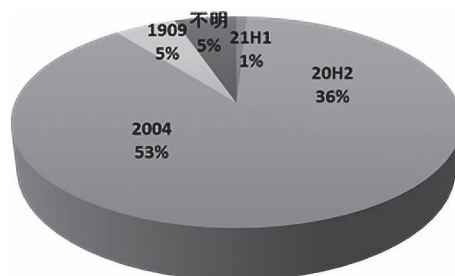


図 4 Windows 10 のバージョン



NO.1の「Windows のバージョン」については、図4に示すように、2021年4月時点で調査した結果であり、最新の21H1が1%、20H2が36%、2004が53%、1909が5%となっている。NO.2の「CPU名称」については、表4に示すようになっている。なお、性能値は、CPUの性能比較サイト[10]で調べた結果であり、性能値が「不明」のCPUは性能値を確認することができなかったことを示している。表4について、学生が所有するノートパソコンのCPU性能値を横軸とし、性能でソートした散布図が図5のようになる。どの学生のノー

表4 CPU名称

CPU名称	人数	性能値
AMD Rvzen 3 2300U with Radeon Vega Mobile Gfx	1	5489
AMD Rvzen 5 Microsoft Surface (R) Edition 2.10GHz	1	18037
AMD Rvzen 7 4700 with RadeonGraohics	2	26131
Aoole Silicon 1.00 GHz (4 プロセッサ)	1	不明
Intel Core i3-8145U	2	3824
Intel Core i3-10110U	1	4057
Intel Core i3-1115G4	1	6536
Intel Core i5-7200U	1	3405
Intel Core i5-8257U	2	7821
Intel Core i5-8265U	1	6124
Intel Core i5-10210U	2	6488
Intel Core i5-1025G4	1	不明
Intel Core i5-1030NG7	2	6055
Intel Core i5-1035G1	3	7883
Intel Core i5-1035G4	6	8283
Intel Core i5-1035G7	6	8391
Intel Core i5-1038NG7	2	9730
Intel Core i5-1135G7	4	10035
Intel Core i7-8550U	5	5973
Intel Core i7-9750H	1	11300
Intel Core i7-10510U	2	6921
Intel Core i7-10510Y	1	5289
Intel Core i7-1065G7	4	8849
Intel Core i7-10710U	5	10098
Intel Core i7-10750H	1	12548
Intel Core i7-1165G7	45	10617

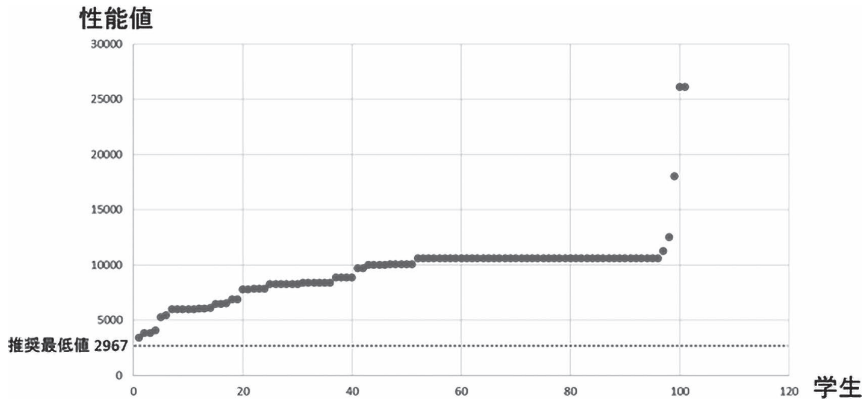


図5 表3の性能値の分布

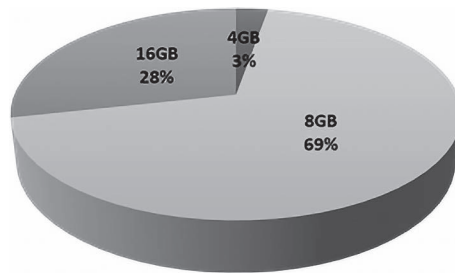


図6 メモリ容量

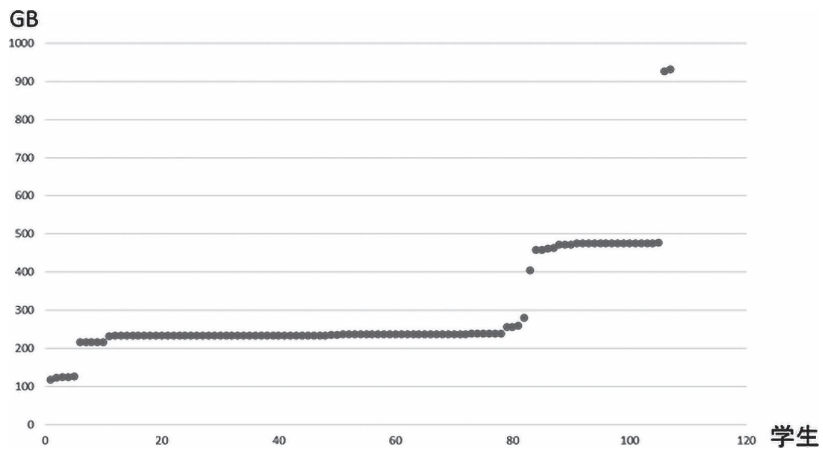


図7 ストレージ容量

トパソコンのCPUも学科BYOD仕様において設定した性能値2967を超えており、想定していた以上に高性能のCPUを搭載したノートパソコンを持っていることがわかった。NO.3の「メモリ容量」については、図6に示すように、69%の学生が8GBのメモリを搭載しており、16GBを搭載している学生も28%おり、4GBの学生は3%に過ぎなかった。NO.12

の「ストレージ容量」については、ストレージ容量を横軸にし、サイズでソートした散布図が図7のようになる。NO. 13の「ストレージタイプ」については、HDDが3名で、SSDが107名であった。

## 6. おわりに

東北学院大学で2021年度から始まったBYOD導入に伴い、情報科学科としても同時に学科独自の仕様を加えたBYOD導入を行った。これまでは学科指定の機種ノートパソコンを入学者に新規購入してもらうかたちであったが、今回のBYOD導入からWindow10のOSが動くノートパソコンで、メモリ容量8GB以上、ストレージはSSDタイプで容量は240GB以上など、必要最低限の条件として設定した。

このようなBYOD導入により、どのようなノートパソコンが授業に持ち込まれるのか未知のまま、2021年4月から授業が行われた。さらに、2021年4月からの授業は、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のために、授業は基本的に遠隔オンタイム方式またはオンデマンド方式となった。とくに、Zoomによる遠隔オンタイム方式の授業では、授業中に学生のノートパソコンにトラブルがあった場合、Zoomで画面共有して学生のパソコンの状態を確認するなどの対応が必要であるため、授業が中断されてしまう可能性もある。こうした状況において、BYODがうまく機能するのか、うまくサポートできるのかなど様々な不安があった。しかし、実際に適用が始まると、サポートが必要な事例はいくつか発生したものの、想定していたよりはスムーズにBYOD授業を実施することができたと感じる。

今後の課題として考えられることは、学生のノートパソコンが故障して修理に出している間のノートパソコンの一時的な貸出のための体制の確立、授業で使うソフトウェアの様々な機種での事前の動作確認などがある。また、MacのM1チップ搭載のノートパソコンでWindows 10を動かした環境では、通常はWindows 10で動作するソフトウェアが動かないなどといった場合に対して、どのように対応すべきか、ということも課題として残る。こうした課題を解決してノウハウを蓄積して、BYODを導入している各大学などと情報を共有できればと思う。

## 参考文献

- [1] 乙藤岳志・伊藤則之 (2018). 情報教育環境設定の新しい試み 東北学院大学教養学部論集, 179, 111-118.
- [2] 磯上貞雄・城所弘泰・村上登志男・孟 洋 (2014). 〈研究報告〉教育現場でのBYODの活用に関する研究 学習院大学計算機センター年報, 35, 78-84.

- [ 3 ] 稲葉 大・柴田 一・保田時男 (2016). 関西大学への BYOD の導入について. 関西大学インフォメーションテクノロジーセンター年報：IT センター年報, (6), 3-11.
- [ 4 ] 三島和宏・櫻田武嗣・萩原洋一 (2016). 東京農工大学の BYOD 化とこれに対応した新入学生教育の実施. 研究報告インターネットと運用技術 (IOT), 1-6.
- [ 5 ] 藤村直美・緒方広明 (2017). 九州大学における学生 PC 必携化 (BYOD) の実現と成果について. 研究報告教育学習支援情報システム (CLE), 1-8.
- [ 6 ] 森本尚之 (2018). 三重大学におけるノートパソコン必携制度 (BYOD) 導入の報告と分析. 情報教育シンポジウム論文集, 248-255.
- [ 7 ] 山内宏太郎・大久保成・高田夕希 (2018). 学習プロセスのデジタル化と BYOD 環境構築：学習環境としてのモバイル機器. 白百合女子大学研究紀要, 54, 15-44.
- [ 8 ] 中鉢欣秀 (2019). BYOD に対応したソフトウェア開発演習環境の提供. 日本ソフトウェア科学会第 36 回大会講演論文集, 1-4.
- [ 9 ] Geekbench Browser, “Processor Benchmarks”, 入手先 <<https://browser.geekbench.com/processor-benchmarks>> (参照 2021-11-16).
- [ 10 ] PassMark SOFTWARE, “CPU Benchmarks”, 入手先 <<https://www.cpubenchmark.net/singleCompare.php>> (参照 2021-11-16).

(いとう のりゆき 東北学院大学教養学部 教授)

(おとふじ たけし 東北学院大学教養学部 教授)

(すがわら けん 東北学院大学教養学部 教授)

(たかはし ひでゆき 東北学院大学教養学部 准教授)

(まつもと あきよ 東北学院大学教養学部 准教授)

(むらかみ ひろし 東北学院大学教養学部 准教授)

## Adoption of BYOD to Education of Information Science

Noriyuki ITO · Takeshi OTOFUJI · Ken SUGAWARA  
Hideyuki TAKAHASHI · Akiyo MATSUMOTO ·  
Hiroshi MURAKAMI