

一般情報教育における LINE-Bot 型クイズシステムの試用

喜多 一 1)、日置 尋久 1)、中津 亨 1)、酒井博之 1)、岡本雅子 1)

池田佳代 2)、加古 達也 2)、鈴木 聡介 2)、吉川 昌吾 2)

1) 京都大学

2) NTT コミュニケーションズ株式会社

Trial of a LINE-bot Type Quiz System in General Education in Informatics

Hajime Kita 1), Hirohisa Hioki 1), Toru Nakatsu 1), Hiroyuki Sakai 1), Masako Okamoto 1)
Kayo Ikeda 2), Tatsuya Kako2), Sosuke Suzuki 2), Shogo Yoshikawa 2)

1) Kyoto University

2) NTT Communications Corporation

概要

取り扱う範囲が広範な一般情報教育での商用教材の活用に着目して京都大学では 2016 年度より NTT コミュニケーションズ（以下 NTT Com）との共同研究として同社のインターネット検定の活用を試行している。この取り組みではネットワーク関連の実践的知識について、授業での取り扱い、自習教材の配布とともに期初、期末で検定を実施して学習状況を評価している。しかしながら、期初の成績に比べ期末での成果は明確ではなかった。これを改善するための試みとして、LINE を使った Bot 型のシステムでネットワーク関連のクイズを継続的に提示することを試行した。本報告では、この試みの概要と実践結果について報告する。

1 はじめに

一般情報教育は取り扱う内容が広範であるとともに、その変化も速く、担当教員による継続的な教材等の準備が難しい。このような問題に対処する方法として 2016 年度より京都大学では NTT Com との共同研究で同社のインターネット検定 [1]の活用を試行している[2][3]。

この取り組みではネットワーク関連の実践的知識について、授業での取り扱い、自習教材の配布とともに期初、期末で検定試験を実施して学習状況を評価している。しかしながら、授業で扱う内容はネットワーク関連の知識に加え、アカデミックな ICT 利用スキルなど盛りだくさんであることから期初の成績に比べ期末の成績の上昇は明確ではなかった。

そこで学習改善の試みとして、2019 年度前期に LINE を使った Bot 型のシステムでネットワー

ク関連のクイズを継続的に提示することを試行した。本報告では、この試みの概要と実践結果について報告する。

2 試行対象科目

京都大学の教養・共通教育は国際高等教育院の統括のもとで実施されており、情報教育については「情報学科目群」を構成し、「基礎」と「各論」という 2 階層で科目が提供されている。「基礎」科目としては情報の概念的知識を扱う「情報基礎」、ICT や図書館利用のスキルを扱う「情報基礎演習」、情報技術と社会の接点を扱う「情報と社会」の 3 科目を開講している。

本試行はこのうち「情報基礎演習」を対象としたものであり、薬学部向けに開講している 1 クラスと、文科系学部を主な対象としてクラス等を指定していない「全学向け」5 クラスである。クラスごとの受講者数等を表 1 に示す。

科目内容は、自立した ICT ユーザとなることを意図してコンピュータとネットワークの基礎知識を扱うとともに、アカデミックな活動での ICT 利用スキルの獲得を意図して、情報探索、文書作成、表計算、プレゼンテーションとプログラミングの基礎の演習を行っている。同科目の詳細な内容は公開されている教科書[4]（ただし 2018 年度版）で知ることができる。なお、薬学部については学生自身のノート PC を持参する BYOD 型で授業を実施するとともに、講義系科目「情報基礎」と 2 コマ連続で一体運用する形で薬学部の教員が担当している。「全学向け」科目は Windows 端末のある演習室で実施している。

また、これとは別に新生を含む大学構成員全員に情報セキュリティ e-Learning の毎年の受講が義務付けられている。

表 1 試行対象授業の内訳

対象	曜時限	学習環境	履修者数
薬学部	月 5	BYOD	51
全学向け	月 4	PC 端末	18
全学向け	月 5	PC 端末	20
全学向け	水 3	PC 端末	31
全学向け	木 2	PC 端末	43
全学向け	金 5	PC 端末	23
合計			186

3 授業でのインターネット検定の試行

インターネット検定には BASIC と ADVANCE の 2 種類がある。授業では学期初め（以下、期初）と学期末（期末）に検定試験を実施している。期初については履修者がほぼ確定している薬学部では 2 週目に、履修者の確定が遅い全学向けでは 3 週目に BASIC を実施し、実施後にオンラインでのアンケートも行った。

期末は 15 週目¹に実施した。期初の検定合格

¹ 京都大学では教養・共通教育の試験と学部教育の試験の円滑な実施のため、14 週の授業のあと、試験週を 2 週とり、教養・共通教育の試験を 15 週目に、試験の講評などフィードバックのための授業を 16 週目に割り

者のうち、希望者は期末には ADVANCE を受けられるようにしている。期初と同様、期末の試験でも関連事項のアンケートを併せて実施した。

また、期初の検定試験後に同検定のテキストを自学自習用教材として配布するとともに、NTT Com が無料で提供しているスマートフォン用の学習アプリも紹介している。

4 LINE-Bot 型クイズシステムとその試用

4.1 システムの概要

利用したシステムは NTT コムウェア社が開発し、試験的に運用しているシステムである。従来型の e-Learning では学習者が一定時間パーソナルコンピュータを使って学習することが想定されているが、学習者に自律的にこのような行動を取らせることそのものが難しい。これに対して、スマートフォンの普及に着目し、学習内容を細分化して、隙間時間などで学習に取り組みせるマイクロラーニングが注目されている。

その際もいかに学習者をシステムの利用に誘導するかが課題である。同社のシステムは我が国でプライベートなコミュニケーションメディアとして普及している LINE に着目し、LINE 上で自動応答する Bot 型の学習システムである（図 1 参照）。以下、このシステムを TrainingBot と呼ぶ。



図 1 TrainingBot での出題
(参加者向け案内資料より)

TrainingBot では参加者に各コース、1 日 1 題クイズが出題され解答後に、正解・不正解とともに内容が解説される。出題は一日一問であるが、

学習者は未解答の問題を後日解答することも可能である。さらに参加者は自身のこれまでの学習状況や参加者内での正答率のランキングなどを見ることが出来る。

4.2 実施内容

試行では期初のインターネット検定の終了後に TrainingBot のアカウントを配布し、4/20 から登録(LINE の友達申請)を受け付けた。出題は表 2 のような内容で 3 種類のコースを展開した。各コースは学期内に終了し、検定の第 2 回は学期末に実施された。

BASIC と ADVANCE のコースでの出題においては学習効果を確認するため一部、第 2 回目の検定で実際に課される問題を特定できない形で出題した。CAMPHOR コースでの出題は授業に即した内容を大学側で作成したもので検定とは直接関係しない。

表 2 TrainingBot 上のコース

コース	実施内容
BASIC	出題内容 インターネット検定 BASIC で扱う内容、四者択一 問題数 50 出題期間 5/2 ~ 7/10 配信日・時刻 平日 12 時
ADVANCE	出題内容 インターネット検定 ADVANCE で扱う内容、四者択一 問題数 50 出題期間 5/2 ~ 7/10 配信日・時刻 平日 18 時
CAMPHOR	出題内容 授業「情報基礎演習」で扱う内容、四者択一 問題数 10 出題期間 6/8~ 7/7 配信日・時刻 土日 12 時

TrainingBot アカウントの払い出しは情報環境機構で試行的に運用しているアカウント払い出し用のシステムを利用した。学生とアカウントの対応情報は学内にとどめ、NTT Com、NTT コムウェア社側では匿名の利用者として扱われる。インターネット検定については、これまでの試行同様、

合否の証明を本人が求めることに配慮し、実名、匿名両方での受検を可能としている。このため、検定結果と、TrainingBot の学習状況の紐づけ情報は大学側から NTT Com に匿名性に配慮して提供した。

学生にはこの試行への参加は任意であり、TrainingBot への参加や学習状況、インターネット検定の結果は科目の成績には反映しないことを伝えた上で協力を求めた。また授業の一環として実施したものであるため、公平性の観点から対照群の設定などはしていない。

このほか実施に際しては薬学部の授業では解答状況などを踏まえた講評が行われた。他の科目ではこれに類する授業展開は行わなかったが、金曜 5 限の授業ではこれまで 2 週目に行っていたネットワーク関連の授業を 10 週目に移して実施した。

4.3 実施結果

学生の参加・解答状況

TrainingBot に登録した学生は 106 名で履修登録者総数 186 名の 6 割弱である。

解答状況の推移を BASIC について図 2 に示す。解答状況は多少上下しながら漸減している。これについては他の 2 コースも同様であった。図には示さないが ADVANCE は BASIC に比べ解答率が低く、CAMPHOR は開始日が遅いため解答率が低いところから始まるが同時期の BASIC への解答率よりは高めであった。

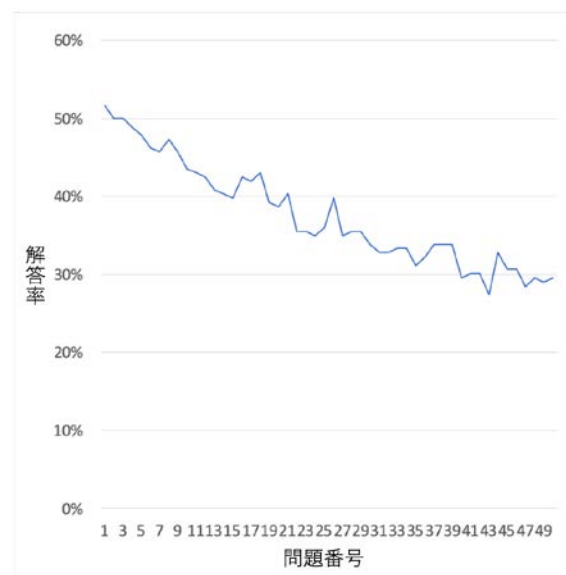


図 2 Training Bot への解答率の推移

BASIC について解答数ごとの利用者の分布を図 3 に示す。これを見ると 0 問と全問近い解答に分布が集中している。ただし、0 問についてはすべて TrainingBot に未登録の履修者である。

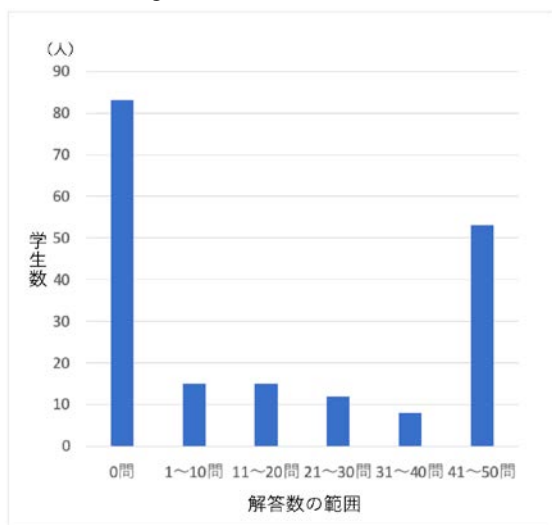


図 3 解答数ごとの解答者分布
(ただし 0 問はすべて未登録者である)

LINE は学生の利用状況から即時的な応答が期待できるメディアである。図 4 は BASIC の出題後の応答時刻を曜日ごとに示したものである。昼休みでの解答を期待して 12 時に出一道しているが曜日によらず即時の解答が相当数であることが分かる。

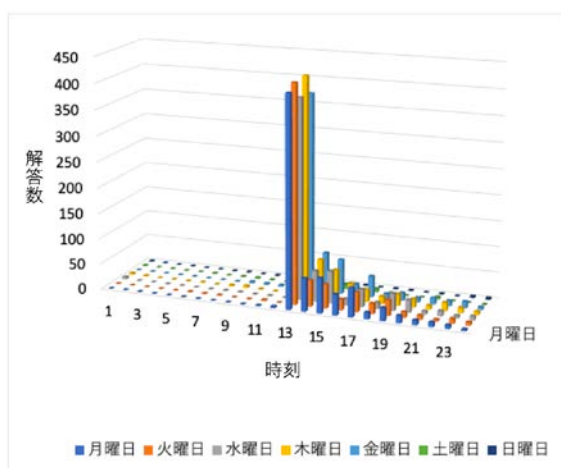


図 4 TrainingBot への解答時刻・曜日別分布
出題は 12 時

TrainingBot の利用と検定の成績

2016 年度以降、期初と期末でのインターネット検定 BASIC の平均点は期初より期末が低くなっていたが、今期は期末の平均点が期初を上回った²。

期初、期末ともに BASIC を受検した学生のうち、TrainingBot への解答数が 0 の受検者(グループ A, 36 名)と 41 問以上解答した受検者(グループ F, 36 名)について、期初、期末の得点の散布図を図 5、図 6 に示す。これまでの検定の実践から期初、期末の得点の相関が低いことが知られているが、いずれの散布図でも顕著な相関は見られない。

しかしながら、グループ間で比較すると A グループに比べ F グループは青い線より上方の得点が多く、全体に期初にくらべ期末の得点の上昇がみられた。

なお、TrainingBot で課した問題の一部を期末の検定でも出題した。F グループについて正答率を求めると期初全問で 62.8% であったものが、期末では TrainingBot で出題した問題については 71.3% と上昇しているが、これに加え出題しなかった問題についてもやや下回るが 69.4% と上昇していた。出題した問題についての上昇は容易に推測できるが、出題しなかった問題でもそれに近い上昇が見られたことは興味深い。

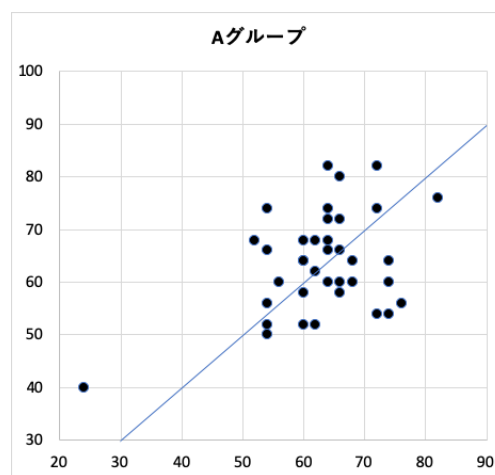


図 5 グループ A の期初・期末の検定得点

² 期初と期末では受検者が異なり、期初での合格者は期末では ADVANCE を受検するなど期末の BASIC の受検者は少ない。ここでは両方を受検した者について集計している。

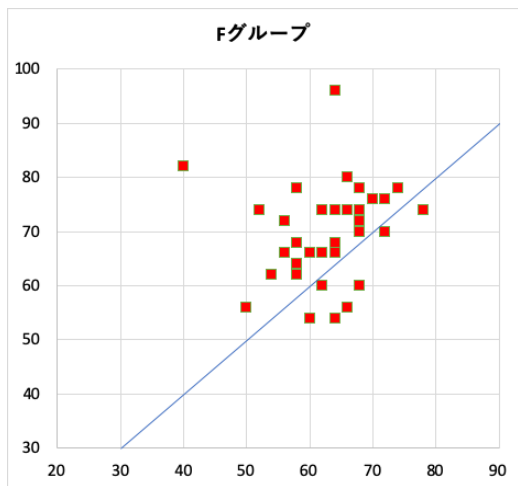


図 6 グループ F の期初・期末の検定得点

関連事項への解答を通じた学習成果であるのか、ネットワーク関連の知識への継続的な意識向上を通じて学習成果が得られたのかは今後の検討課題である。

TrainingBot への学生の感想

期末の検定と併せて実施したアンケートでは、TrainingBot を活用したかどうか、活用したと回答した受検者にこれが検定に役立ったかどうかについてそれぞれ 5 段階で回答を求めるとともに、「活用しなかった」と回答した以外の受検者に自由記述で感想を尋ねた。アンケートは Google フォームを利用し、本稿で扱わない他の設問とともに受検後に別室の PC 端末を利用するなど回答を促した。有効回答数は 116 件（BASIC：100 件、ADVANCE：16 件）である。クラス別の回答状況を表 3 に示す。

表 3 事後アンケート回答状況

受検種別	全学向					薬学部	計
	月 4	月 5	水 3	木 2	金 5		
BASIC	7	8	10	27	15	33	100
ADVANCE	0	3	5	3	0	5	16

第 2 回検定に備えて LINE の TrainingBot を活用したかについて、「活用した」～「活用しなかった」の 5 件法で回答を求めた BASIC の結果を表 4 に示す。全体の結果から、「活用した」「ある程度活用した」の回答が 50 件（50.0%）と半数を占めたものの、「活用しなかった」の回答も 39 件（39.0%）

あり、利用促進や早期脱落への対応が今後求められる。

また、ADVANCE に関しては、全クラスを合計した結果を表 5 に示す。回答数が 16 件と少なく断定は難しいものの、BASIC との比較において、活用しなかった割合が低い傾向にあった。このことは、ADVANCE の受検が本人の選択であり、学習への動機づけが高い学生が含まれるためと考えられる。

表 4 TrainingBot の活用状況について (BASIC)

選択肢	全学向					薬学部	計
	月 4	月 5	水 3	木 2	金 5		
活用した	2 28.6%	2 25.0%	1 10.0%	2 7.4%	2 13.3%	13 39.4%	22 22.0%
ある程度活用した	3 42.9%	2 25.0%	2 20.0%	3 11.1%	1 6.7%	17 51.5%	28 28.0%
どちらともいえない	0 0.0%	2 25.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 6.7%	0 0.0%	3 3.0%
あまり活用しなかった	1 14.3%	0 0.0%	1 10.0%	2 7.4%	3 20.0%	1 3.0%	8 8.0%
活用しなかった	1 14.3%	2 25.0%	6 60.0%	20 74.1%	8 53.3%	2 6.1%	39 39.0%

※下段はクラス内の割合

表 5 TrainingBot の活用状況について (ADVANCE)

選択肢	合計
活用した	3 (18.8%)
ある程度活用した	4 (25.0%)
どちらともいえない	1 (6.3%)
あまり活用しなかった	6 (37.5%)
活用しなかった	2 (12.5%)

次に、前設問で「活用しなかった」の回答者以外に、TrainingBot の役立ちの度合いについて「とても役に立った」～「全く役に立たなかった」の 5 件法で尋ねた回答の結果を表 6、表 7 に示す。BASIC の結果においては、クラス別にばらつきはあるものの、全体では「とても役に立った」「まあ役に立った」の肯定的な回答が 79.3%あり、

TrainingBot を活用した多くの学生に対して本ツールが役に立っていることが示された。薬学部のクラスにおいては、前述したように授業内で問題の講評が行われたためか、肯定的な回答が 86.3%と顕著に高かった。

ADVANCE に関しては、BASIC ほどではないが、肯定的な回答が 64.3%と半数以上を占めた。このことは、ADVANCE の問題の難易度が高いことを反映している可能性がある。

表 6 TrainingBot の役立ちの度合いについて (BASIC)

選択肢	全学向					薬学	計
	月4	月5	水3	木2	金5		
とても役に立った	2 33.3%	0 0.0%	0 0.0%	2 33.3%	0 0.0%	1 4.5%	5 10.4%
まあまあ役に立った	3 50.0%	4 80.0%	3 75.0%	2 33.3%	3 60.0%	18 81.8%	33 68.8%
どちらともいえない	0 0.0%	1 20.0%	1 25.0%	2 33.3%	1 20.0%	3 13.6%	8 16.7%
あまり役に立たなかった	1 16.7%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 20.0%	0 0.0%	2 4.2%
全く役に立たなかった	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%

表 7 TrainingBot の役立ちの度合いについて (ADVANCE)

選択肢	合計
とても役に立った	3 (21.4%)
まあまあ役に立った	6 (42.9%)
どちらともいえない	2 (14.3%)
あまり役に立たなかった	2 (14.3%)
全く役に立たなかった	1 (7.1%)

BASIC について、これら 2つの設問のクロス集計の結果を表 8 に示す。「活用しなかった」の回答 39 件と無回答 11 件を除く 50 件の回答を用いている。TrainingBot を「活用した」「ある程度活用した」と肯定的な回答をした層は、役立ちの度合いについても全体的に肯定的な回答を示しており、「あまり活用しなかった」回答の回答者も概ね同様の傾向を示した。「全く役に立たなかった」と回答した者はいなかったことも踏まえると、

TrainingBot の活用とその継続が、検定試験の成績向上に影響を与えている可能性が示唆される。

表 8 活用状況と役立ちの度合い (BASIC)

選択肢	とても役に立った	まあまあ役に立った	どちらともいえない	あまり役に立たなかった	全く役に立たなかった
活用した	0	14	1	1	0
ある程度活用した	4	16	4	0	0
どちらともいえない	0	0	1	1	0
あまり活用しなかった	1	4	2	1	0

最後に、TrainingBot を使った感想に関する自由記述 (43 件) から代表的なコメントについて紹介する。1 日 1 題毎日問題が届くという形式に関して、肯定的な回答した学生を中心に、「毎日一問ずつなので苦にならず、楽しくできてよかった」「一日一問なので無理なく続けられた。毎日の配信が楽しみだった」など負担なく学習が継続できるという趣旨の記述が一定数存在した (11 件)。

一方で、「毎日使っていると途中から少しだれてしまった」などの否定的な意見も少数であるがみられた。回答後の解説の提示に関しては、「解説が載ってるので理解しやすい」「解説がすぐに出るのも良い」などの好意的な記述もみられた。

また、「間違えた問題をまとめて確認できるようになれば、更に良くなると思った」「復習問題があるとなお良いと感じた」と受検前の学習を意識したコメントもみられた。問題の難易度について、「Advance の難易度が高い」「単純に ADVANCE が BASIC と比較して格段に難しく、継続できなかった」といった記述があり、BASIC の受検予定者が ADVANCE の問題に挑戦していたことも判明した。

5 考察

5.1 学生の ICT 利用の実態

インターネット検定で問われる学生のネットワーク関連の知識と学習について、まず授業が対

象とする学部新生の ICT 利用の実態についてアンケート結果などから見てみる。

パーソナルコンピュータ (PC) は初等中等教育でも教育設備として普及し、活用されているため PC の利用経験を単純に問うと早い段階での利用開始が回答される。しかしながらアンケートでは自宅での利用に限って尋ねたところ「大学入学後」という回答が実に 4 割程度に達する。一方、スマートフォンの利用については大学入学までに約 9 割が利用を開始している。これはスマートフォンの普及にともない、高校までは自宅では PC を利用せず、大学が BYOD 型の学習を意図して PC の保有を推奨していることにより、はじめて自宅での利用者となったと考えられる。

また、本学では入学とともに一人暮らしを始める学生も多いが、学生向け賃貸住宅ではインターネット接続が提供されているものも約 6 割と多く、実家での利用を含めると Wi-Fi アクセスポイントを導入している学生は 95.4% に達している。このように、大学生としては PC やネットワークの利用が常態化する一方で、これらについての利用や学習の経験は少なく、セットアップを自身で行っているのは 38.3% で、家族や業者が行っている例も少なくない。このため入学時のネットワーク関連の知識は断片的なものにとどまっていると考えられる。

5.2 ネットワーク関連の学習の展開

これまでのインターネット検定の試用結果も踏まえ、授業での教科書のネットワーク関連の記述の充実やこの分野では略語が多いという学生の意見を反映して略語集を作成収録するなどの教材の充実を進めてきた。しかしながら、授業計画上、ネットワークについて系統的に教える時間は一回程度の割当てにとどまらざるを得ない。ただし、教科書で扱っている内容でも 1 コマ程度でその概要は紹介可能であり、授業時間外学習を勘案すれば特に授業時間が不足するというものでもない。

しかしながら、ネットワーク関連の事項は記銘すべき概念、用語が多く、学生の事前知識を勘案すると、一定の期間にわたる繰り返し学習なども必要であると考えられ、インターネット検定の成

績の期末での向上が難しい要因となっていたと推察される。

今回の TrainingBot の試用では、継続的に試用した学生に検定での成績の伸びが観察された。興味や関心のある学生が TrainingBot を利用したという推察もあり得るが、そのような学生が居たとしても過去の実践では期末の成績の期初に比べての上昇が見られなかったことから、TrainingBot には一定の効果があったと考えられる。

この効果の要因については今後の検討が必要であるが、先に述べたように、大学の新生生についてはネットワークの利用が常態化する一方で、それについての系統的な学習経験やそれを実利用と結びつける機会がこれまで乏しかったと考えられる。また PC やネットワークでは略語が多いという学生の意見にもみられるように、この領域では人工的に構成された数多くの概念とそれらの名称を覚える必要があることも学習課題の特性として挙げられる。

TrainingBot による、少量だが継続的な学習がこのような特性を持つ知識の定着を促進したのではないかと考えられる。

6 おわりに

大学での一般情報教育の中でもネットワークは実利用が広がっている一方で、学生は系統的な学習経験を持たず、また多数の概念、用語が扱われるため、限られた授業時間での学習が難しい。本稿ではネットワーク関連の学習事項に LINE 上で稼働する Bot 型のクイズシステムを活用について報告した。試用の結果、これを活用した学習者は活用しなかった学習者に比べ期初と期末に実施している検定の成績で向上の傾向がみられた。また、学習者におけるクイズへの応答状況など今後、授業等でマイクロラーニングを活用するための知見も得られた。実施内容については今後、さらに分析を進める予定である。

謝辞

本研究の実施にあたってLINE を活用した学習システムをご提供いただきました NTT コムウェア社に心より感謝申し上げます。また TrainingBot のアカウント払い出しシステムの設定等にご協力いただきました京都大学情報環境機構 上席専門業務職員 古村隆明先生にも心より御礼申し上げます。

参考文献

- [1] NTT コミュニケーションズ、インターネット検定【ドットコムマスター】選べる 2つの資格
<https://www.NTT.Com/business/services/application/content-video-delivery/com-master/grade.html>
(2019 年 9 月 14 日アクセス)
- [2] 喜多、日置、櫻川、中津、池田、鈴木、森岡、吉川：一般情報教育における商用教材と検定試験の試用、大学 ICT 推進協会 年次大会 (2017)
- [3] 喜多、日置、櫻川、中津、池田、鈴木、森岡、吉川：一般情報教育における商用教材と検定試験の試用 (2)、大学 ICT 推進協会 年次大会 (2018)
- [4] 喜多、北村、日置、酒井：情報基礎演習 2018、
https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/bitstream/2433/235756/1/Version%202018_12_25.pdf
(2019 年 9 月 14 日アクセス)