

講義における学生の質問行動を促進する チャットボットの開発

鈴木 舜也¹ 吉野 孝²

概要: 講義における学生の質問行動は, 質問者自身だけでなく, 周囲の他の学生の理解度の向上に役立ち, また教員が今後の授業を改良していく上で有益なフィードバックとなりえる。しかし, 多くの学生にとって質問行動は心理的な抵抗感が生じるものである。そこで本研究では, 学生の質問行動を促進することを目的としたチャットボットシステムを開発した。また 2021 年度後期に実施された情報系一般教養科目において, オンデマンド形式のオンライン授業においてシステムを導入し, その効果について検証を行った。実験の結果, 従来の質問受付用のフォーラムと比べて, 学生にとってシステムを用いた質問がより手軽であり, 質問意欲が向上したことがわかった。また他の学生が行った質疑応答を確認することは, さらなる質問行動を促す可能性があることがわかった。

Development of a Class Support Chatbot to Encourage Students to Ask Questions

Shunya Suzuki¹ Takashi Yoshino²

1. はじめに

講義における学生の質問行動は, 講義内容の理解度を深める上で非常に有益である [1]。これは質問者はもちろん, 質疑応答の様子を聞いている周囲の学生にとっても同様であると考えられる。他者の質疑応答を聞くことによって, 自身では気づくことができなかった観点を得ることができ [2]。また教員にとっても, 質問は学生の理解度を認識するための手段の一つであり, 今後実施する講義の質を高めるためのフィードバックとなる。

しかし学生にとって, 質問を始めとする自主的な発言には少なからず心理的な抵抗感があるとされている [3]。原因として, 気恥ずかしさや, 周囲から自身の能力を低く見られることを恐れることなどが挙げられる [4]。また昨今の COVID-19 感染症拡大が進む中, 多くの教育機関が遠隔授業を取り入れるようになった。これにより教員や他の学生

とのコミュニケーションが希薄になることで, ますます質問がしづらい状況となること [5] や, 学生が孤独感を感じる状況が問題視されている [6]。

これらを解決する手段の一つとして, 情報技術を用いた教員と学生間のコミュニケーションを支援する試みがある。また我が国では, 各教科等の目標を達成する際に効果的に情報機器を活用することを目的とし, 教育業界における ICT 活用が求められている [7]。Web サービスや専用のアプリケーションを通じたコミュニケーションは, 匿名性や非対面性により意見発信の抵抗感が軽減されることが大きな利点とされている [8]。

近年では, 中でもチャットボットが教育の分野においても注目されている [9] [10]。チャットボットはテキストベースで人間との対話を自動的に行えるコミュニケーションツールであり多分野で急速に普及が進んでいる。カスタマーサポートやエンターテインメントとして活用されている。

教育支援を目的としたチャットボットは, 24 時間自動で応答が可能であることから, 学生は時間帯を気にせず, 効率的な学習を進めることができるだけでなく, 擬似的な

¹ 和歌山大学大学院 システム工学研究科
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

² 和歌山大学 システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

コミュニケーションは好奇心や楽しさを生み出すなど、学習に対するやる気を促進するなど有用性が示されている [11].

しかし教育分野におけるチャットボットの多くは未だ実用的なものは少なく、また生活のサポートや授業コンテンツの一つとしての利用目的が多く、質問支援を目的としたものはさらに少ない。また学生とチャットロボットによる一対一の対話で完結する質疑応答は、他の学生の理解度に貢献しないという課題がある。学生の講義に対する満足度や成績の向上には、学生と教員だけでなく、他の学生との相互作用が寄与することは基本的なことであるとされている [13].

そこで我々は、大学講義における学生の質問行動を促進することを目的としたシステムを開発した。本システムは自然言語で応答可能なチャットロボットであり、学生の質問とそれに対する教員の回答の仲介を行う。またシステム上から他の学生の質疑応答を自由に閲覧できることに加えて、教員が重要度が高いと判断した質疑応答は、質問者以外の学生に対してシステム側から通知することが可能である。本稿では、チャットロボットの設計方針や機能、そして実験結果および考察を述べる。

2. 関連研究

2.1 質問行動に関する研究

学生の質問能力と批判的思考能力について調査した Santoso らの研究がある [1]. この研究では、学生が良い質問能力を持っていれば、批判的思考能力も優れていると解釈できることを示唆している。同時に、学生の質問は他の学生を巻き込み、他の質問を誘発させることが重要であり、教員はそのような学生の質問を促すことが必要であることを主張している。

一方で、多くの学生は質問行動に抵抗感を感じる場合が多い。Mahdi は英語学習において、学生は恥ずかしさや、失敗して恥をかくことを避けることで、学習意欲が低下してしまうことを示している [4]. また Marian らは、周囲に注目されることを嫌う内向的な学生は、授業中に手を上げたり、発言したりすることをほとんどしないことを課題としている [3]. これらから内向的な学生と外向的な学生のバランスを考えた授業や課題を実施する必要性があり、学生は自分の好きな方法で新しい情報を処理する機会を手に入れることで、学習効果は向上するとしている。

そこで本研究では、質疑応答は質問者だけでなく、他の学生にも共有することで、他の学生による質問を促すことを目的とする。

2.2 質問支援システムに関する研究

Harunasari らは、講義における質問や議論を支援することを目的として、オープンチャットを講義中に導入し、学

生のやる気や講義の理解度の向上に効果があるか検証を行った [8]. その結果、オープンチャット導入前と比較して、導入後の講義における質問数は5倍に増加したことや、学生のやる気を向上させる効果があることを示した。

永田らは、遠隔形態講義においてどのような学習者であっても質問しやすい環境を整える重要性を示した [14]. 予備実験より、LINE*¹を用いたテキストチャット及びスタンプを用いたコミュニケーションにより、気軽に質問できるようになる学生が多いことがわかった。そこでこの研究では、E-Learning プラットフォーム上に、LINE と類似したコミュニケーションにより質問対応を行う機能を追加することを提案している。

島谷らは、授業中の発言を促すことを目的として、ロボット質問支援システムを開発し、実証実験を行った [15]. このシステムは、学生が Web アプリケーションを通じて発言したい質問を投稿することで、ロボットが代わりに発言するシステムである。実験の結果、学生の質問数が増加したことが確認され、またシステムを導入することで、システムを介さない質問も増加させる可能性を示した。インタフェースを介したことによって質問者が匿名化され、なおかつ質問がロボットを介して教員に伝えられるという間接的なコミュニケーションが質問の心理的抵抗感を軽減したとしている。

情報技術の活用により、匿名化や使い慣れたソーシャルメディアを利用できる点は、学生の質問促進に効果的であるがわかる。しかしこれらのシステムは、投稿された全ての質問に教員または補助員が応答する必要があり、Jin らは大規模講義において教員が全ての質問に回答することは困難であることを示している [16].

そこで本研究では匿名利用を可能にし、かつ LINE 上で動作するシステムにより、学生がより手軽に質問できることを目指す。またチャットロボットが既出の質問と類似する質問に対しては自動で回答する機能を実装することで、教員の負担軽減を図る。

2.3 チャットロボットの活用に関する研究

Kaur らは、コロナ禍の医学教育をサポートするためのチャットロボットを作成し、チャットロボット導入の妥当性について調査を行った [18]. 実験の結果から、チャットロボットを利用した学生が、授業の復習や情報の探索に役立ち、効率的な学習が可能となると感じたことがわかった。

Wu らは、人間らしい応答を行うチャットロボットを構築することで、E-Learning における学習支援と学生の孤立感の軽減を目指した [19]. 作成したチャットロボットは、人間の応答には及ばないものの、学習支援と孤立感の軽減には効果的であることを示している。

*1 <https://line.me>

小菅らは、学習者の理解不足箇所を特定し、学習を支援するチャットボットを提案した [12]。この研究では、チャットボットとの対話から学生の理解度に応じて、前提知識の掘り下げ質問や、学習動画の提供、TA や教員の個別対応の提案などを行うシステムを開発している。実験の結果、従来のアンケートのみでは抽出できなかった理解不足箇所の抽出が可能となり、個々の学生に応じた支援を行うことで、学生の理解度を深めることに繋がったことを示唆している。

チャットボットは、自然言語を用いた自動的な対話を可能とし、また効率的な処理を可能とすることから、ユーザー満足度を高めるとされている。一方で、教育分野におけるチャットボットの研究事例はプロトタイプのものが多いとされており、なかでもチャットボットを用いた質問対応を行った事例は未だ少ない。

そこで我々は、チャットボットを活用した学生の質問行動の促進、および対応の効率化を図るのに加え、質問者以外の学生にも質問とその回答を共有することで、理解度の向上や、さらに学生の質問を促すことに貢献すると考えた。

3. 質問支援チャットボット「SUSAN」

3.1 設計方針

学生の質問を促進するためには、システムはより多くの学生が学習の時間や場所に関わらず手軽に利用可能であることが望ましい。そこで、国内で多くの学生が利用していることや、2.2 節で挙げた永田らの研究より、本システムでは LINE 上で動作するシステムとした。

また 24 時間対応が可能であり、自然言語での対話によって利用可能なチャットボットとして構築することで、質問対応の効率化、および意見の発信のしやすさによる質問行動の促進を目指す。

3.2 システム構成

システム構成図を図 1 に示す。「SUSAN」は LINE 上で動作するチャットボットである。ユーザーは自身が所持するスマートフォンにインストールした LINE 上で「SUSAN」を「友だち追加」*2 することで利用を開始することができる。また「SUSAN」はスマートフォンだけでなく、PC やタブレットなど LINE が動作する端末であればデバイスを問わず利用可能である。

ユーザーからメッセージが入力されると、(a) 質問対応機能によって、メッセージの文章を解析し、対応する応答メッセージの作成および返信を行う。入力メッセージの解析には Google 社*3 が提供する自然言語処理プラットフォームである Dialogflow*4 を利用する。これによって、入力メッ

セージとそれ以前の対話の文脈から、ユーザーの要求を意図として解釈し、適切な応答を行う。

また (b) 質問共有機能によって、過去に投稿された質疑応答内容の閲覧や、システム側から重要な質疑応答をプッシュ通知することができる。

過去に投稿された質問は (c) 質疑応答管理機能によって管理され、(a) 質問対応機能にて入力された質問と類似する質問があるか確認することや、教員による回答の登録、および質疑応答の一覧情報の取得を行う。

3.3 機能

システムのメインとなる画面を図 2(a) に示す。応答メッセージはテキストのみのものに加えて、タッチすることで即座に返答が可能なボタンが利用できるリッチメッセージを用いた。またスマートフォンで利用する場合、画面下部にはシステムの利用方法の確認や、後述の基本機能と呼び出すショートカットボタンをメニューとして表示した。

基本的な 2 つの機能である「質問対応機能」と「質問共有機能」の詳細について述べる。

質問対応機能は、「SUSAN」に対して質問文を入力すると、教員へ送信し、回答依頼を行う機能である。動作画面の例を図 2(b) に示す。類似する既出の質問が存在しない場合は、入力内容の確認の後、教員へ回答依頼を通知する。類似する既出の質問が存在し、かつ教員による回答がされていた場合は、自動回答として該当する類似の質疑応答の内容を応答メッセージとして提示する (図 2(c))。これにより、同様の質問が複数回送信され、回答する教員の負担を軽減することを狙う。ただし自動回答の精度には限界があり、提示した類似の質疑応答の内容がユーザーにとって求めた回答ではない場合が考えられる。その場合は、ユーザーが自動回答メッセージの下部に表示されている「求めた回答ではない」と表記されたボタンをタップすることで、入力された質問文の確認へ遷移し、改めて教員へ回答を依頼することができる。

質問共有機能は、過去に「SUSAN」に投稿された質疑応答の内容を閲覧することができる機能である。動作画面の例を図 2(d) に示す。質疑応答情報は LIFF*5 を用いた Web アプリケーションとして表示した。これにより、トーク画面から LINE アプリケーション内で動作する専用ブラウザにシームレスに画面遷移し閲覧することができる。また教員が質問に回答する際、その質問内容が重要であると判断した場合、質問者以外の他の学生に対して質疑応答の内容をプッシュ通知*6 することができる。これにより、学生側が能動的に質問を確認する場合だけでなく、システム側か

*2 LINE アプリケーションの機能の一つ

*3 <http://www.google.co.jp/>

*4 <https://cloud.google.com/dialogflow>

*5 LINE 上で動作する専用ブラウザを用いた Web アプリケーションを構築可能なフレームワーク。名称は LINE Front-end Framework の頭文字からなる。

*6 アプリケーションを起動していなくても、システムが自動的に情報を通知する仕組み。

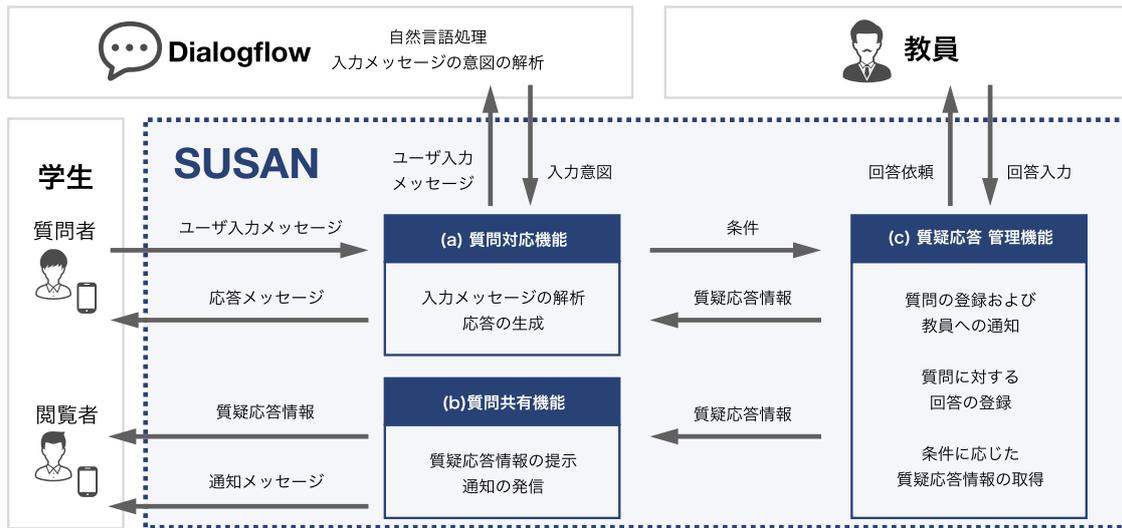


図 1 システム構成図
Fig. 1 System architecture.



図 2 基本機能の動作画面例
Fig. 2 Examples of an operation screen.

ら質疑応答内容を提示し、閲覧を促すことができる。
なお、送信された質問に対し、教員は Web アプリを用いて質問に回答することができる。回答の送信先は、質問

者のみか、利用者全体かを選択することができる。これにより、教員が重要度が高い質問が投稿されたと判断した場合、質問者以外の学生にも質疑応答の内容をメッセージとしてプッシュ通知することができる。ただし質問の閲覧は送信先に関わらず前述の質問閲覧機能から全て確認することが出来る。

4. 実験

4.1 実験の概要

実験は本学の全学部向けの講義である、2021 年度「データサイエンス入門 B」(以下、DS-B とする)で行った。本講義は、「データサイエンス入門 A」(以下、DS-A とする)に続く、データの特徴を数値化または視覚化する技法の習得を目的とし、特に統計解析ツールである R を用いたデータサイエンスの基本的な手法について扱う。DS-A および DS-B はともにクォーター科目で授業回数は 8 回であり、7 回の講義映像配信によるオンデマンド形式の講義と、最終回に全体のフォローアップとして同時双方向形式の講義が行われた。受講生は DS-A が 372 名、DS-B が 329 名であった。2 つの講義の質問状況を比較し、提案システムの有効性について検証を行う。

DS-B の初回講義にて全受講生に対して、実験について説明資料を配布し、内容に同意する学生にのみ、「SUSAN」の LINE ボットアカウントの「友だち追加」を依頼した。説明資料中では、匿名で利用できること、ユーザの LINE アカウントに登録しているユーザ名やプロフィール画像の取得・記録は行っていないことや、実験協力およびシステム利用による成績への影響はないことを伝えた。その結果、166 名の学生(男性:126 名、女性: 37 名、その他: 2 名)に実験協力者としてシステムを自由に利用してもらった。

表 1 質問頻度に関するアンケート結果

Table 1 Questionnaire on frequency of asking questions.

質問	評価の分布					中央値	最頻値
	1	2	3	4	5		
普段 Moodle のフォーラムや 教員へのメールを用いて 質問することがある	29	60	42	32	3	2	2

評価の分布：1：強く同意しない，2：同意しない，3：どちらともいえない，4：同意する，5：強く同意する

なお、本学ではオープンソースの E-Learning プラットフォームである Moodle*7 を利用しており、これにより講義の資料や映像を提供する他、フォーラム（掲示板）を用いて随時質問や相談を受け付けている。このことから、システム利用前に、ユーザには過去の Moodle フォーラムやメールを用いた質問の頻度とその理由についてのアンケートを実施し、実験終了後にシステムに対する評価アンケートを実施することで、従来システムと提案システムの比較を行う。

実験は授業期間であった 2021 年 12 月 9 日から 2022 年 2 月 10 日にかけて実施し、実験期間中はユーザにシステムを自由に利用してもらった。実験最終日に実験評価アンケートを Web ページ上で回答するよう依頼した。

またチャットボットの自動回答に関して、今回の実験では事前の学習データは利用しなかった。そのため、質問投稿時にはその時点で投稿されていた既出質問に対してのみ類似度判定を行い、可能な場合自動回答を行った。

4.2 実験の結果と考察

4.2.1 実験前までの質問頻度についての調査

実験協力者の質問頻度を調査した。「普段 Moodle のフォーラムや教員へのメールを用いて質問することがある」という問いに対して 5 段階リッカート尺度を用いた評価の結果を表 1 に示す。中央値・最頻値は共に 2 となった。2 と回答した人の理由として「全生徒に名前が見える状態での質問は少ししづらい」や「自分の質問がそれくらいわかるでしょと思われそうで怖い」といった、他人に見られることを忌避する回答が得られた。加えて、「質問をする前に調べたり、友達に聞いたりして解決しているから」や、「丁寧に文章を書かなければと考えると、とても時間がかかり、面倒になる」という回答も得られた。

4.2.2 DS-A および DS-B における質問数の比較

DS-A および DS-B それぞれ 7 回の講義における、学生からの質問数について調査した結果を表 2 に示す。質問方法として、DS-A では Moodle フォーラムへの投稿と教員へのメールの 2 種類があり、DS-B ではそれに加え、「SUSAN」の質問投稿機能を含めた 3 種類があった。各回の講義映像が配信されてから次回の配信の前日までに投稿された質問

表 2 DS-A および DS-B における質問数と質問者数

Table 2 Number of questions and questioners in the lecture of DS-A and DS-B.

	DS-A		DS-B		
	質問数 (件)	質問者数 (人)	質問数 (件)	質問者数 (人)	
Moodle フォーラム	合計	23	15(重複なし)	11	7(重複なし)
	平均	3.29	3.00	1.57	1.14
	標準偏差	1.25	1.00	1.62	1.46
教員への メール	合計	33	11(重複なし)	20	8(重複なし)
	平均	4.71	2.00	2.86	1.57
	標準偏差	5.50	2.38	2.19	1.51
SUSAN	合計	-	-	117	32(重複なし)
	平均	-	-	16.71	8.00
	標準偏差	-	-	13.29	4.62
全体	合計	56	26	148	47
	平均	8.00	5.00	21.14	10.71
	標準偏差	6.08	2.71	15.73	6.37

※質問者数の平均・標準偏差は講義各回における質問者数から求めた。

表 3 Moodle フォーラムとの比較に関するアンケート結果

Table 3 Questionnaire on comparison with forum.

質問	質問内容	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
Q1	Moodle フォーラムと比較して、 本システムの方が質問しやすいと感じた	1	1	11	17	12	4	4
Q2	Moodle フォーラムと比較して、 本システムの方が疑問の解消に役立ったと感じた	0	3	11	14	14	4	4, 5

評価の分布：1：強く同意しない，2：同意しない，3：どちらともいえない，4：同意する，5：強く同意する

を、各回の質問として扱い、学生の投稿に対する教員の投稿を 1 組として質問件数を数える。

今回の実験では DS-A および DS-B における質問数について、サンプルが少ないため正規分布であると仮定できない。また分散が異なると考えられたため、DS-A および DS-B における全体の質問数について F 検定を行った結果、有意水準 5% で $p=0.018$ と有意差が認められた。これらより、不等分散の状況で利用できる Brunner-Munzel 検定 [20] を用いた比較を行った、その結果、DS-A および DS-B における全体の質問数について、有意水準 5% において $p=0.007$ より有意差が認められた。また、DS-A および DS-B における Moodle フォーラムおよびメールを用いた質問数について、それぞれ比較を行った。その結果、有意水準 5% において Moodle フォーラムは $p=0.036$ より有意差が認められたが、メールは $p=0.821$ となり有意差は認められなかった。また、32 名の学生が SUSAN に質問を投稿したが、そのうち 17 名は 4.2.1 項の質問頻度についてのアンケートにて、1 または 2 と回答した学生であった。これらから、本システムは学生の質問促進に有効であると考えられる。

4.2.3 従来システムと比較した質問のしやすさに関する質問

Moodle フォーラムと比較した「SUSAN」の評価に関する問いに対して 5 段階リッカート尺度を用いた評価の結果を表 3 に示す。

Q1 「Moodle フォーラムと比較して、本システムの方が質問しやすいと感じた」は中央値・最頻値は共に 4 であっ

*7 <https://moodle.org/>

表 4 質問促進の要因に関する質問

Table 4 Questionnaire on factors promoting the question.

	質問	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
Q3	「匿名であること」によって質問しやすいと感じた	0	0	8	17	17	4	4, 5
Q4	「他の質問が見えること」によって質問しやすいと感じた	0	1	9	17	15	4	4
Q5	「チャット形式」によって質問しやすいと感じた	0	1	19	14	8	4	3
Q6	「身近な SNS(LINE) で動作すること」によって質問しやすいと感じた	2	3	8	14	15	4	5

評価の分布：1：強く同意しない，2：同意しない，3：どちらともいえない，4：同意する，5：強く同意する

た。4, 5 と答えた人の理由として、「名前や学生番号が他の人に知られずに質問できるから」や、「LINE の中であるため、Moodle よりも質問するまでの手間が省ける」という回答が得られた。Moodle フォーラムは質問時に名前や学生番号が公開され、受講生全体にメールで通知されるため、質問したことが他の受講生に周知されてしまうのに対し、「SUSAN」は匿名で質問が可能であり、他の学生に質問者について知られることはない。また普段から使い慣れた LINE 上から利用できるため手軽であり、ユーザ認証など Moodle に比べて利用にかかる工数が削減されることで、質問の手間が軽減できたと考えられる。

Q2「Moodle フォーラムと比較して、本システムの方が疑問の解消に役立ったと感じた」は中央値が4，最頻値が4, 5 であった。4, 5 と答えた人の理由として、「他の人の質問数が増えたから」や「SUSAN は自分が見たい質問を見つけやすいから」といった回答が得られた。Q1 の結果の通り、質問しやすいと感じた学生によって従来より質問数が増加したことに加え、多数の質問と回答を一覧しやすいシステムのユーザビリティが評価されたと考えられる。

4.2.4 質問促進の要因に関する質問

本システムにおける質問促進の要因と考えられる4つの項目に関する問いに対して、5段階リッカート尺度を用いた評価の結果を表4に示す。

Q3「『匿名であること』によって質問しやすいと感じた」は、中央値が4，最頻値が4, 5 であった。4, 5 と答えた人の理由として「周りからの目を気にしなくて良いため、些細なことも気軽に質問できると感じる」、「くだらない質問をしていると周りに思われたくないから」といった回答が得られた。非匿名では他人から自身の能力を低く見られてしまうことに対する忌避感から質問がしづらくなってしまふのだと考えられ、2.1 節の Mahdi の主張と合致する。1, 2 と答えた人がいなかったことから、多く学生が匿名での質問を求めていると考えられる。

Q4「『他の質問が見えること』によって質問しやすいと感じた」は、中央値・最頻値が共に4であった。4, 5 と答えた人の理由として「他の人の質問で解決したこともあり、自分も気軽に質問しようかという気持ちになった」、「同じ

表 5 システムの満足度に関する質問

Table 5 Questionnaire on system satisfaction.

	質問	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
Q7	本システムは使いやすいと感じた	0	3	7	15	17	4	5
Q8	他の講義でも本システムを継続して利用したいと感じた	1	3	6	18	14	4	4

評価の分布：1：強く同意しない，2：同意しない，3：どちらともいえない，4：同意する，5：強く同意する

悩みを持った人が自分以外にもいたというのに気づいたときの安心感が大きかった」といった回答が得られた。他の学生の事例を見て自分から質問しようとする心理的ハードルが下がったことが考えられる。また質問しない場合でも、他の学生の質問が見えることによって、自分が感じた疑問は他の学生にとって低レベルなものかもしれないという不安感を払拭し、他の学生も自分と同じ迷いを持つのだという安心感を生むことが考えられる。

Q5「『チャット形式であること』によって質問しやすいと感じた」は、中央値が4，最頻値が3であった。3 と答えた人の理由として「チャットでの質問もコメントでの質問も形式自体にあまり変化を感じなかったから」、「フォーラムと変わらない」といった回答が得られた。チャット形式の有無に関わらず、テキストベースの入力を求めるという点において従来のフォーラムと本システムの差はなかったと考えられる。一方で4 と答えた人の理由として「メールのような形式的な文を書かずに本題の質問を送れるから」、「質問をしてもすぐに反応がもらえるわけではないので、チャットボットが反応してくれる方が寂しくない」という回答が得られた。チャットボットとの対話によって堅苦しさをなくし、また2.3 節の Wu の研究でも述べられているように、孤独感を軽減できた可能性がある。

Q6「『身近な SNS(LINE) で動作すること』によって質問しやすいと感じた」という問いについては、中央値が4，最頻値が5であった。4, 5 と答えた人の理由として「スマホは一日に数度は絶対に開くものなのであり、常に持ち歩くので、気づいた時にすぐ質問できる」、「通知を見てサッと確認できるから」という回答が得られた。学生にとってスマートフォン及びLINE は日常的に利用され、Moodle やメールよりも身近であることから、より手軽な質問を実現することができたと考えられる。

4.2.5 システムへの満足度に関する質問

システムへの満足度に関する問いに対して5段階リッカート尺度を用いた評価の結果を表5に示す。

Q7「本システムは使いやすいと感じた」は中央値が4，最頻値が5であった。4, 5 と答えた人の理由として「UI がシンプルでいいから」、「moodle フォーラムの質問はメールで届くのでメールボックスから探す必要があるが、SUSAN は質問を見つけやすいから」といった意見が得られた。操作が単純で使いやすい UI デザインである点や、スマホ・

LINE で利用できる手軽さについての評価が多く見られた。一方で、2 と答えた人の理由として「プログラミングが絡む講義において字数制限があるのは正直不便です」という回答が得られた。本システムでは Dialogflow を用いて質問文中から意図の抽出を行うため、API の仕様を踏まえて入力される質問文に対して 256 字の字数制限を設けた。しかし今回実験の対象とした講義における質問では、プログラムの不具合についての問い合わせが多く、中には実行したプログラムコードをそのまま質問文に入力するユーザがみられた。これらから、本システムを導入し十分な評価が得られる講義は制限される可能性がある。

Q8「他の講義でも本システムを継続して利用したいと感じた」は中央値・最頻値が共に 4 であった。4, 5 と答えた人の理由として「他の講義も本当は気軽に質問したいと思っている」、「理系科目に本システムが導入されると勉強が効率化するように感じたため」といった回答が得られた。本システムを導入することにより質問に対する学生の心理的抵抗感を軽減することができ、それは他の講義でも応用することができると考えられる。ただし前述の通り全ての講義に対して有効ではないことが考えられるため、導入することができる講義の条件について検討が必要である。

5. おわりに

本研究では、大学講義における学生の質問行動を促進することを目的とした質問支援チャットボットシステムを開発した。また、システムの有用性を検証するために評価実験を行った。本研究の貢献は、以下の 2 点である。

- (1) 講義において学生がより手軽に質問することが可能となるシステムを提案し、質問行動の促進に有効である可能性を示した。
- (2) 他の学生が行った質疑応答情報を提示することで、さらなる質問促進の効果につながる可能性を示した。

今後は、今回の実験で得られた意見をもとにシステムの改善を行う。また引き続き講義に本システムを導入し、評価実験を行う。

参考文献

- [1] T Santoso, L Yuanita, E Erman: The role of student's critical asking question in developing student's critical thinking skills, IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conference Series, Vol.953, pp.1-6 (2017).
- [2] David H S IV, Qiang H, Vanessa D, Michail T, Bradley B, Lili M, Nathan T: Towards Understanding Online Question & Answer Interactions and their effects on student performance in large-scale STEM classes, International Journal of Educational Technology in Higher Education, Vol.17 (2020).
- [3] Marian C, Lisa R: Responding to introverted and shy students: Best practice guidelines for educators and advisors, Open Journal of Nursing, Vol.3, No.7, pp.503-515 (2013).

- [4] Mahdi D: Motivating Reluctant EFL Students to Talk in Class: Strategies and Tactics, Theory and Practice in Language Studies, Vol.5, No.8, pp.1703-1709 (2015).
- [5] Gherhes V, Simon S, Para L: Analysing Students' Reasons for Keeping Their Webcams on or off during Online Classes, Sustainability, Vol.13, No.6, pp.1-13 (2021).
- [6] 九州大学広報室: 九州大学の学生生活に関する学生アンケート(春学期)結果について, 入手先 <https://www.kyushu-u.ac.jp/f/40310/20_08_11_02.pdf> (参照 2022-02-18).
- [7] 文部科学省: 教育の情報化に関する手引, 入手先 <https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/056/shiryo/attach/1249668.htm> (参照 2022-02-14).
- [8] Harunasari S Y, Halim N: Digital Backchannel: Promoting Students' Engagement in EFL Large Class. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), Vol.14, No.7, pp.163-178 (2019).
- [9] Guruswami Hiremath, Aishwarya Hajare, Priyanka Bhosale, Rasika Nanaware, Dr. K. S. Wagh: Chatbot for education system, IJARIT Vol.8, Issue 3, pp.37-43 (2018).
- [10] Colace F, Santo M, Lombardi M, Pascale F, Pietrosanto A, Lemma S: Chatbot application in a 5th grade science course, International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research, Vol.7, No.5, pp.528-533 (2018).
- [11] Deveci Topal A, Dilek Eren C, Kolburan Gecer A: Chatbot for E-Learning: A Case of Study, Education and Information Technologies, Vol.26, 6241-6265 (2021).
- [12] 小菅 李音, 高木 正則, 市川 尚: チャットボットを利用した学習者との対話による理解不足箇所の学習支援システムの開発と評価, 情報処理学会研究報告, Vol.2019-CE-151, No.4, pp.1-6 (2019).
- [13] Katrina A. Meyer: FACE-TO-FACE VERSUS THREADED DISCUSSIONS: THE ROLE OF TIME AND HIGHER-ORDER THINKING, JALN, Vol.7, Issue 3 (2003).
- [14] 永田 奈央美, 植竹 朋文: 反転授業を導入した遠隔形態講義における質問支援機能の提案, 情報処理学会研究報告, Vol.2018-CE-146, No.9, pp.1-7 (2018).
- [15] 島谷 次郎, Oskar Palinko, 吉川 雄一郎, 陣内 寛大, 小川 浩平, 石黒 浩: ロボット質問支援システムによる発言促進: 高校生・大学生を対象とした講義における実証実験, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.22, No.4, pp.369-380 (2020).
- [16] Jin S, Shin S: The effect of teacher feedback to students' question-asking in large-sized engineering classes: A perspective of instructional effectiveness and efficiency, Asia-Pacific Education Researcher, Vol.21, No.3, pp.497-506 (2012).
- [17] Heryandi A: Developing Chatbot For Academic Record Monitoring in Higher Education Institution, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol.879, pp.1-9 (2020).
- [18] Kaur A, Singh S, Chandan J, Robbins T, Patel V: Qualitative exploration of digital chatbot use in medical education: A pilot study, Digital Health, Vol.7, pp.1-11 (2021).
- [19] Wu E, Lin C, Ou Y, Liu C, Wang W, Chao C: Advantages and constraints of a hybrid model K-12 E-Learning assistant chatbot, IEEE Access, Vol.8 pp.77788-77801 (2020).
- [20] Edgar B, Ullrich M: The nonparametric Behrens-Fisher problem: Asymptotic theory and a small-sample approximation, Biometrical Journal, Vol. 42, pp. 17-25 (2000).