

コロナ禍における九州大学での LINE を用いた教育支援体制の構築

野口 岳¹⁾, 徳永 大空²⁾, 東原 萌々子²⁾, 藤本 俊介²⁾, ウンクアンイー²⁾, 島田 敬士²⁾

1) 株式会社イマーゴ / 九州大学

2) 九州大学

noggaku@imago.co.jp

Development of a Learning Support System Using Chatbots Under COVID-19 Crisis at Kyushu University

Gaku Noguchi¹⁾, Taku Tokunaga²⁾, Momoko Tohara²⁾,
Shunsuke Fujimoto²⁾, Kuan Yi Ng²⁾, Atsushi Shimada²⁾

1) imago co., ltd. / Kyushu Univ.

2) Kyushu Univ.

概要

九州大学では学生たちが中心となりボトムアップ型で学生支援・教育支援を行う体制として quickQ が組織されている。quickQ では、コロナ禍の様々な課題に対してチャットボットの開発・運用を通じて解決に貢献してきた。2021 年までに 3 つのチャットボットを開発・運用してきたが、3 つを別々のアカウントで運用を続けることに様々なデメリットが存在することがわかった。2022 年 4 月に各チャットボットを「ワンストップ」という考え方に基づいて統合した。結果、2022 年 3 月から 6 月末時点で 21069 回の問い合わせをチャットボットによる自動応答を用いて解決した。現在は、2022 年 4 月入学者の 46 % が利用するサービスとなっている。本稿では、ワンストップをベースとしたチャットボットの開発・運用について、設計思想や開発環境の紹介および 2022 年 6 月までのデータを元にした運用状況を報告する。

1 はじめに

本論文の執筆メンバーが活動を行う quickQ は、九州大学の学生たちが中心となり学内の課題を DX を用いて解決する組織である。九州大学とのアライアンスをもとに活動する学生主体で構成された iQ Lab (株式会社 imago) と本稿の著者の一人であるシステム情報科学研究所の島田らが中心となり、九州大学内の様々な課題をチャットボットを用いて解決してきた。本稿では、quickQ におけるチャットボットの利用事例の中から九州大学の学生・教育支援の窓口のワンストップ化を目的としたものを取り上げる。

2 開発の経緯

チャットボットの実装についての説明の前に、九州大学にてチャットボットの開発・運用を行うこととなった経緯を述べる。

2.1 コロナ禍での有人対応支援

2020 年 3 月、COVID-19 の感染拡大が広がる中、九州大学では多くの学生・教職員にとって経験のないオ

ンライン授業を 1.5 ヶ月の準備期間の中で実施する必要があった。学生・教職員は、zoom や Teams などのオンライン会議システムや Moodle などの LMS を各自の PC に環境構築し、基本的な操作方法を理解することが求められた。pdf や動画での利用マニュアルを公開したものの、3 月下旬からの 1 ヶ月の期間だけで約 1000 件の問い合わせがメールにて殺到した [1]。このような事態の中、より効率的な問い合わせ対応を行うべくオンライン授業に関わる全般のサポート事務局として quickQ は立ち上げられた。学生支援・教育支援の施策には「対象者全員が目的達成することが望ましい場合」と「限られたリソースの中で最大限対象者への支援を行う場合」の大きく分けて 2 種類が存在すると考えている。これらは通信サービスで一般的に用いられる言葉で、前者をギャランティー方式、後者をベストエフォート方式と整理できる。当時抱えていたオンライン授業のサポートは、ギャランティー方式の支援が望ましいものであった。しかし、感染拡大により突然のテレワークへの移行による業務効率の低下、サポート対応の人員不足により、限られたリソースの

中で対象者全員をオンライン授業の実施という目的達成に導く必要があった。また、多くの人がオンライン会議システムで授業を設定する方法も知らず、問い合わせ内容の多くが「どうしてかわからないが音声がかえらない」「なぜかカメラがオンにできない」といったようなもので、サポートを求めるときに自分がどのような原因で行き詰まっているのか説明することが難しいケースが多かった。この場合、対面での窓口を設定するなどして対処するのがコロナ以前では主流だったが、感染拡大により外出が禁止されている中ではそれが叶うこともなく、オンライン上で相談しようにも、そもそもオンライン会議システムが利用できないというジレンマの構造にあった。できる限り対象者にとって相談しやすい環境を整えるために、メールと LINE での有人サポート対応を行うことになった。補足だがこの頃はまだ LINE でのチャットボットによる自動化はなく、1対1の有人によるサポートである。

2.2 チャットボットの開発・運用とサポート領域の拡大

有人対応で得られた知見をもとにチャットボットの第1弾として、オンライン授業のサポートを行うチャットボットの開発を行った。オンライン授業のサポートアカウントは99% [2] の問い合わせをチャットボットで対応することができるようになり、有人対応は個人の環境に依存したイレギュラーな相談を月に数件程度受けるまでに落ち着いた。ここまでのオンライン授業支援がきっかけとなり、2020年10月頃から「九州大学 With & Beyond コロナ時代における学生のための安心・安全プラン」 [3] の枠組みの中で、教育 DX 推進の一環で学生・教育支援全般にチャットボットでのサポートを実施することとなった。当時特に早急に対応が必要だったのは、2021年度入学の新生生に向けたサポートだった。Microsoft 365 などのツール類のセッティング、オンライン授業の準備、寮や奨学金、履修などの相談受付など、学内を閉鎖しても当たり前のよう支援が行き届く体制を2020年度の反省を踏まえて実施する必要になった。そこで、2021年度新生生の入学時期までに新たに PC セッティングに対応するチャットボットと学生生活支援用の2つのチャットボットを開発することになった。

2.3 ワンストップ化に向けた検討

2021年3月、2つのチャットボットが公開された。しかし、利用者視点で見たとき3つのアカウントを目的に応じて使い分ける必要があり、利便性が高いとは言えない状況にあった。こうした背景もあり、2022年

度の入学時期までに3つのアカウントを統合し、今後もサポート領域が拡大することを見越して、九州大学の全てのサポートを一元化可能なチャットボットへと抜本的な再設計を行うこととなった。まず、チャットボット形式に関して協議を行った。チャットボットには、一般的に大きく分けて3種類の分類がなされている。

シナリオ型 あらかじめ想定されたシナリオに基づいてユーザーが選択肢を選ぶもの

辞書型 ユーザーがフリーワードを入力することで、あらかじめ用意されたコンテンツから最適なものを提案するもの

AI 型 あらかじめ AI に学習させたデータをもとに自然なコミュニケーションをチャット上で行うもの

以上3つの型から選択していくこととなる。経緯の中で上述したとおり、quickQ で扱うサポート領域は、問い合わせの際に自身がどのような原因で行き詰まっているのか説明することが困難な場合が多いため、シナリオ型を前提に設計することが決まった。次に、ユーザビリティを維持しながらサポート領域を拡大するための方法論についての協議を行った。これまでのチャットボットでは、対象領域のサポート窓口部門での有人対応負担をいかに下げるかを最優先事項としていた。そのため、チャットボットのシナリオ導線は網羅的に FAQ をカバーする設計になっており、多いときには10回以上ボタンを選択しなければ回答にたどり着けないような設計になっていた。そこで、チャットボットに全ての FAQ を説明させるのではなく、どの web ページに行けば求めている内容が書かれているかの案内に留める方式を採用した。繰り返しになるが、多くの場合において利用者は問い合わせをする際に、自分自身がどのような原因で悩んでいるのかを把握していない。そのため新しいチャットボットは、自分の悩みがどの web ページに該当し、どの窓口で相談できるのかの案内を目的に置き、これをワンストップという考えで整理することにした。図1にワンストップのイメージ図を示す。

3 チャットボットのシステム構成

この章では、まずチャットボットを実現するシステムに求められる条件を3.1節で述べる。その後、3.2節で、チャットボットの実装方法について述べる。

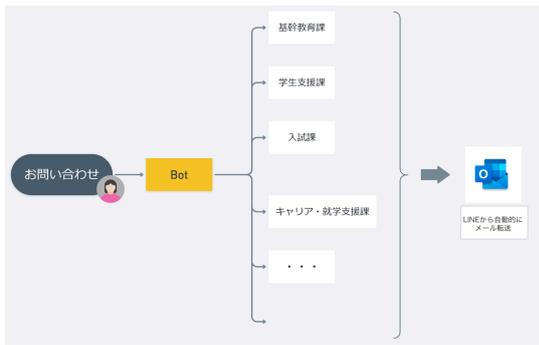


図1 ワンストップのイメージ図

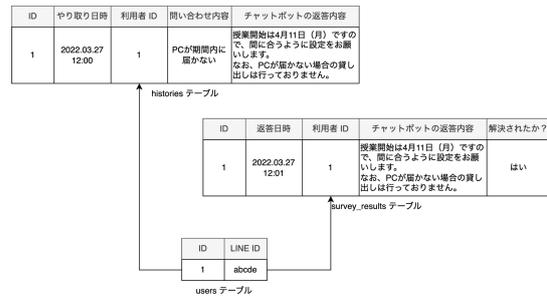


図2 データベースのテーブル構成

3.1 継続的な運用を見据えた開発

上述したチャットボットは、常に最新の情報をできるだけわかりやすい形でユーザーに提供する必要があります。そのためには、最新情報を収集すること、チャットボットの分析・評価を継続的に行い、シナリオをよりよい形に改善することが求められる。そこで、複数メンバーによる定例会と、回答内容の蓄積・分析環境の構築を行った。

3.1.1 最新情報の収集

チャットボットには、2.3節で述べたようにしたように様々な学務窓口の情報が集約されている。これらの情報1つ1つに対してサポート関係者が最新かどうか・正しいかどうかの判断を下すのは困難であった。そこで、各担当窓口の職員、教員、quickQメンバーが継続的にコミュニケーションを取れる環境を作ることでこの課題に対処した。具体的には、月に1度のミーティングを開催し、アップデートが必要な情報などがないかなどの確認を行った。また、それらのメンバーが共同で参加する slack チャンネルを作ることで、チャットボットの情報のステータスや月1度の会議では回収しきれない内容も共有することができている。これによって、チャットボットの情報を最新の状態で保つことができている。

3.1.2 チャットボットの分析・評価環境

チャットボットの導線や満足度を分析・評価するためには、チャットボットが提供した回答に対するユーザーのフィードバックを収集・分析する必要がある。そのために、1. データベースの構築、2. 分析用ダッシュボードの作成を行った。

データベースは、チャットボットがユーザーに送った回答の履歴を記録し、各回答に対するユーザーのフィードバックを記録する。このデータベースは、users テーブル、histories テーブル、survey_results

テーブルの3つのテーブルから構成されている。図2に、それぞれのテーブルを示す。

データベースにデータを保存するだけでは、チャットボットの改善にはつながらない。収集したデータを分析し、改善のヒントを素早く得ることが必要である。そこで、ブラウザ上で動作するダッシュボードを開発した。このダッシュボードは、予め定義された分析手法に基づいて、データベースに蓄積されたデータを自動的に分析し、分析結果を可視化することができる。このダッシュボードによって、どのようなカテゴリの質問が多いのかや、質問の解決率をみることができる。これによって、情報の更新頻度や回答内容の精査がしやすくなる。

3.2 チャットボットの実装方法

ワンストップチャットボットの実装には、クライアントサーバモデルを元にシステムを構築している。まずはじめにシステムのクライアント側について説明し、その次にサーバー側について説明する。

3.2.1 クライアント側

ワンストップチャットボットのクライアントは、LINE社が提供する Messaging API [4] を利用しており、LINE 公式アカウント「九大総合サポート supportQ」[5] という名称にて展開している。LINE 公式アカウントや Messaging API の詳しい仕様や用語については、字数の関係上省くため、各種引用先の LINE 社による開発ドキュメントをご確認いただきたい。本項では、仕様に基づいた利用イメージの紹介にとどめる。

ワンストップチャットボットは、下記の通り主に6つのメッセージ機能を用いてシナリオ導線を構築している(図3)。14のメッセージ機能は、利用者がシナリオ導線内で選択をするためのものである。5、6のメッセージ機能は、シナリオ導線の最後に位置するメッセージで、問い合わせに対する回答が記されてい

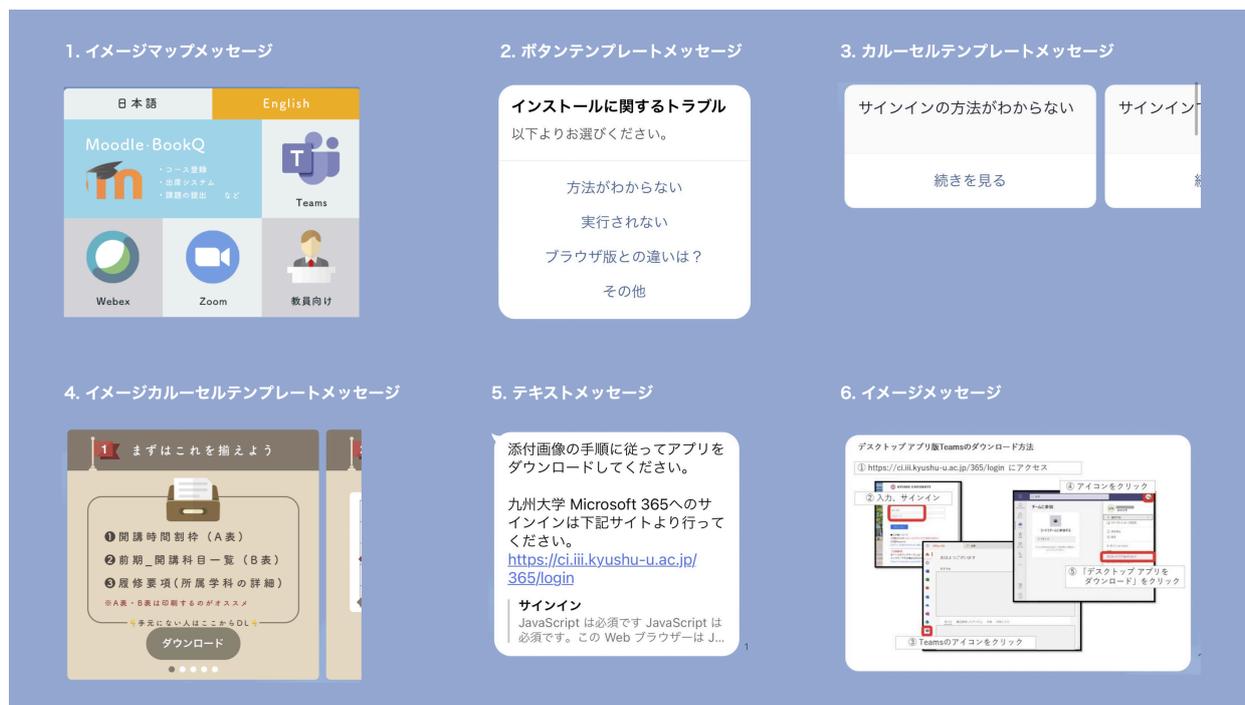


図3 メッセージ例



図4 回答可否のアンケートメッセージ

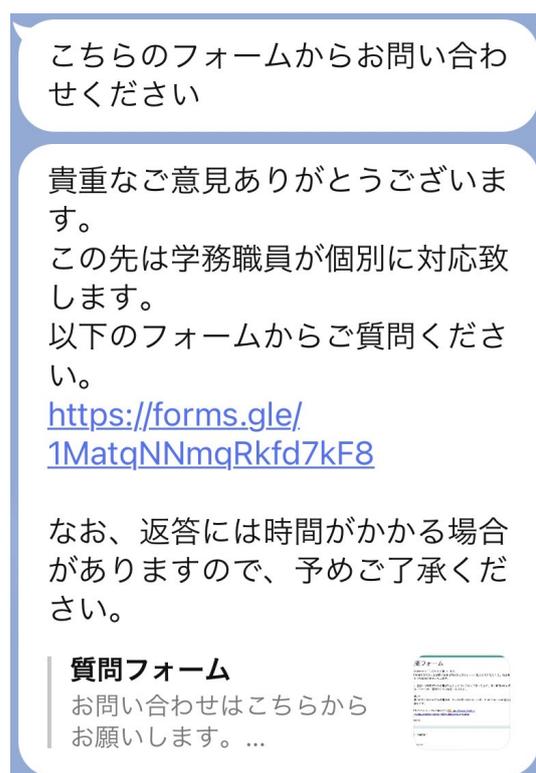


図5 解決しなかった場合のメッセージ

る web ページの紹介や簡潔な説明を行うためのものである。

シナリオ導線の最後にテキストメッセージ・イメージメッセージと共に、送信した内容で解決できたか否かを聞くボタンが表示される(図4)。「解決できませんでした」を選択した場合、最終シナリオ導線のサポートに該当する窓口を紹介する(図5)。これらの仕様により、データベース上に各シナリオ導線の解決率を残すことができ、改善の可視化に役立てることができている。

3.2.2 サーバー側

ワンストップチャットボットシステムのサーバー側は、九州大学が管理する Amazon Web Service (AWS)

表1 サーバーの構成要素

構成要素	役割
Amazon Relational Database Service (RDS)	チャットボットの分析・評価に必要なデータを保存すること
Amazon DocumentDB (DocumentDB)	チャットボットの導線をデータとして保持すること
Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)	[チャットボット用] クライアント側のリクエストを処理すること
	[管理用] チャットボット用 EC2 の死活監視と ダッシュボードの動作環境を担うこと

[6] 上にて、九州大学内部ネットワークおよび Sinet [7] を通じて AWS DirectConnect [8] で直接接続された環境の上に構築されている。表1にチャットボット用のサーバーの構成要素を示す。

RDS [9] は、AWS が提供する MySQL データベースの1種である。チャットボットのシナリオ導線や満足度を分析・評価するために、RDS を用いて「利用者とチャットボットのやりとり履歴」と「チャットボットが提示した各回答に対するユーザーのフィードバック」を記録する。

DocumentDB [10] は AWS が提供する MongoDB データベースの1種である。MySQL と違い、DocumentDB はキーバリュー型データベースであるため、問い合わせの内容と、チャットボットの返信の1対1関係をJSON形式で保持することが可能である。LINE 社が提供する Messaging API ではJSON形式のデータを用いるやりとりが必要とされるため、MySQL ではなく、MongoDB を採用した。

チャットボット用 EC2 [11] は、LINE 社のサーバーとの接続に使われる仮想マシンである。質問者がLINE アプリ上でメッセージを送信すると、LINE 社サーバー側にメッセージが送信され、LINE 社サーバーからチャットボット用 EC2 に対してリクエストが行われる。リクエストの内容には、ユーザー id と送信内容が含まれており、それらを元にチャットボット用 EC2 が履歴を RDS に保存し、DocumentDB から返信内容を取り出し、それらをLINE 社サーバー側へ送り返す。画像を返信に含める際は画像の URL を送り返すが、その画像を端末に直接配信するサーバーの役割もある。利用者のLINE アプリからのリクエストは、LINE 社サーバー側が持つ秘密鍵で署名されており、それらの確認をした後にリクエストの処理を行うため、外部から不正なリクエストが行われにくい仕様となっている。

管理用 EC2 は、主に「チャットボット用 EC2 の死活監視」と「ダッシュボード」の主に2つの役割を担っている。管理用 EC2 は、毎日予め設定された時刻にチャットボット用 EC2 に対して GET リクエストを送り、返ってきたレスポンスをもとにチャットボット用 EC2 に接続の障害が起きていないかを確認する。また、チャットボットの利用状況を確認するために、データベースに保存されているデータを可視化するダッシュボードも管理用 EC2 上で動作している。このダッシュボードは、プログラミング言語 Python [12]、データ分析用ライブラリー pandas [13]、ダッシュボードによる可視化ウェブフレームワーク Streamlit [14] の3つのツールを用いて実装した。

4 運用結果と課題

ワンストップチャットボットは2022年2月末に開発を終え、2022年3月1日から運用を開始した。結果的に2022年度入学者の46%が登録・利用を行い、2022年3-4月期において21,847回の問い合わせメッセージの対応を行った。これらのBotの効果を確認するために別途アンケートを行い、利用頻度などの確認をユーザーに対して行った。図6、7に友達登録者数と問い合わせメッセージ数の推移、図8、9にアンケート調査による利用頻度、解決率のグラフを、図10に2022/4月中におけるダッシュボードから得られた回答傾向の結果を示す。

2022年5月には4月までのシナリオ導線内のボタンにて「解決しなかった」を選択した割合が高かったものを抽出し、原因の協議を各担当窓口と行った。協議結果を元にシナリオ導線の改善を行い、原因の可視化と解決を1ヶ月の中でスムーズに行うことができた。

また、新入生支援の一環として行うPCカスタマイズのサポートの領域においては、実験的な施策として新入生の作業における主教材となる動画を作成する



図6 新規友達登録者数の推移

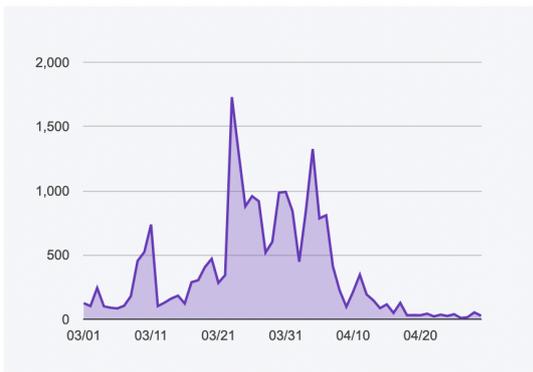


図7 問い合わせメッセージ数推移

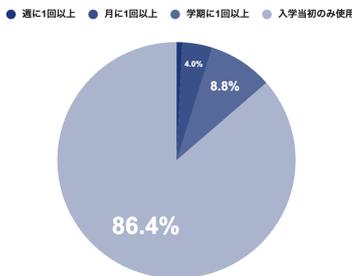


図8 ワンストップチャットボットの利用頻度

とともに、これを補完するための副教材としてチャットボットを活用する方針のもとで運用を行った。これは、先に紹介したワンストップ化に伴い窓口の紹介を主目的に置いたことによって、具体的な解決策のチャットボット内における説明を省いたことの影響を考慮しての施策である。その結果、2600人ほどの新入生に対して主教材となる動画は約2万回再生されており、新入生が動画を複数回見ながら作業を行ったことが窺える。結果として、主教材としての動画と副教材としてのチャットボットの役割分担によって、他のサポート領域のシナリオ導線の負荷に影響を与えること

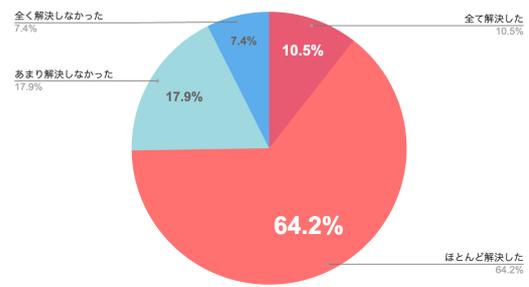


図9 ワンストップチャットボットの解決率

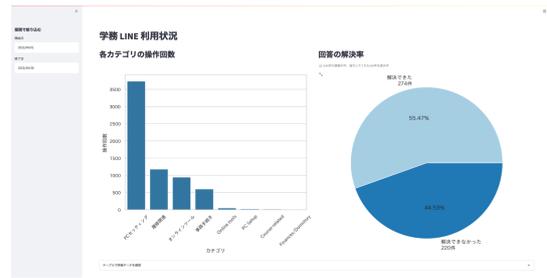


図10 ダッシュボードから得られた回答傾向と解決率

なく目的を達成することに貢献した。

現時点での主な課題として、入学準備における学生支援には大きく寄与しているものの、年間を通した学生支援という視点においては未だ発展途上の段階だという点がある。アンケートでは、図9から、チャットボットを用いた際に質問が「全て解決した」と「ほとんど解決した」と答えた割合の合計が74.7%と、質問解決に高い成果を挙げていると言える。しかしその反面、図8からわかるように、入学当初にのみチャットボットを利用したと答えた学生が86.4%にものぼっており、入学後及び在学中の年間を通じての学生支援に利用されるためのシステムの改善が今後必要となる。

また、分析面での課題としてアンケートでの解決率(図9)とダッシュボードの解決率(図10)との乖離が挙げられる。ダッシュボードにおける解決可否の集計は3.2で述べたようにlinebot上でのquickリプライ機能を使用している。そのため答えを得られた人や、リンクを見つけれられた人の回答は減り、逆に答えが見つからなかった人の回答は増えてしまう傾向にあると考えられる。

5 終わりに

ここまで、quickQが開発・運用しているワンストップチャットボットの成果を報告した。チャットボットは簡単な疑問に24時間答えることができるため、問

い合わせの多くを待たせること無く解決することができ、コロナ以前と比べ窓口への負担軽減に貢献した。これまでは、コロナ禍の未曾有の日々の中で発生する課題に対していかに対処するかに追われていた。これからは、得た知見を元に教育支援の DX 推進として「年間を通じての学生・教育支援」を目指し、蓄積されたデータ利活用を通じてワンストップチャットボットの改善を続けたい。

参考文献

- [1] 島田 敬士, 野口 岳、学生主体のオンライン授業サポート体制構築と他機関への展開の可能性、第9回4月から 大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム、https://www.nii.ac.jp/event/upload/20200529-6_ShimadaNoguchi.pdf、2020。
- [2] 野口 岳、わたしたちは同じ4月を繰り返さない LINE を活用した学生支援、第28回大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム「教育機関 DX シンポ」、https://www.nii.ac.jp/event/upload/20210319-08_Noguchi.pdf、2021。
- [3] 九州大学、<https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/crisismanagement/riskmanagement/coronavirus/with-and-beyond/>。
- [4] LINE Corporation, LINE Messaging API, <https://developers.line.biz/ja/services/messaging-api/>
- [5] LINE 公式アカウント supportQ, <https://line.me/R/ti/p/%40220xquec> .
- [6] Amazon Web Services, Inc., What is AWS, <https://aws.amazon.com/jp/what-is-aws/>
- [7] 学術情報ネットワーク SINET6, <https://www.sinet.ad.jp/aboutsinet>
- [8] Amazon Web Services, Inc., Direct-Connect, <https://aws.amazon.com/jp/directconnect/>
- [9] Amazon Web Services, Inc., RDS, https://aws.amazon.com/jp/rds/?nc1=h_ls
- [10] Amazon Web Services, Inc., DocumentDB <https://aws.amazon.com/jp/documentdb/>
- [11] Amazon Web Services, Inc., EC2, https://aws.amazon.com/jp/ec2/?nc2=type_a
- [12] Python Software Foundation, Python, <https://www.python.org/>
- [13] NumFOCUS, Inc., pandas, <https://pandas.pydata.org/>
- [14] Streamlit, Inc., Streamlit, <https://streamlit.io/>