修士論文

初めて仏教学を学ぶ学習者向け学習支援環境の開発
—デジタル素材とボットを活用して—

Development of an Educational Supporting System for Buddhist Studies Beginners with the Use of Digital Materials and a Bot

2016 年度入学

社会文化科学研究科　教授システム学専攻　修士前期課程

162-G8814

峰内暁世

主指導教員：松葉龍一　准教授

副指導教員：鈴木克明　教授

副指導教員：戸田真志　教授

2018 年 3 月

内容

第 1 章　はじめに 1
1.1　研究の背景 1
1.2　研究の目的 2
1.3　先行研究 2
1.3.1　先行研究の概要 2
1.3.2　先行研究：学習ポータルサイトの有効性 2
1.3.3　先行研究：複数辞書検索の有効性 3
1.3.4　先行研究：仏教学教育における対話練習の有効性 4
1.3.5　先行研究：思考に対する言語としての外化の有効性について 5
1.3.6　先行研究：チャットボットの教育利活用について 7
1.3.7　先行研究：振り返りの有効性について 8
1.3.8　先行研究：メタ認知教育の効果 9
1.4　事前調査 10
1.4.1　研究対象とした授業：仏教学基礎演習 1 A の概要 10
1.4.2　事前調査 12
1.4.3　ソーシャルメディアの利用状況 14
1.5　本学習支援環境の対象とする学習者像、および利用環境 14
1.5.1　学習者像 14
1.5.2　学習者の利用環境 15
1.5.3　教授者像 15
1.5.4　教授者の利用環境 15
1.6　開発システムの設計方針 15
第 2 章　仏教学学習支援環境の設計と開発 18
2.1　本学習支援環境のシステム要件 18
2.2　開発システムの特色 19
2.3　開発した学習支援環境の Web サイトの画面 21
2.4　開発したシステム等 23
2.5　学習支援環境の Web サイトの機能と期待される効果 24

2.5.1 学習支援環境の Web サイトの機能とメニュー構成 24
2.5.2 トップ画面 26
2.5.3 用語検索画面 27
2.5.4 資料画面 30
2.5.5 他者の学び画面 37
2.5.6 自身の学び画面 40
2.5.7 instructors_tools 画面 44
2.6 チャットボット機能 46
2.6.1 チャットボットの動きの概要 49
2.6.2 チャットボット本体のプログラム 50
2.6.3 設問作成用 Excel ファイルの構成 50
2.6.4 Google スプレッドシートの構成 53
第 3 章 評価および改善 56
3.1 概要 56
3.2 ヒューリスティック評価 60
3.2.1 ペーパーベースプロトタイプによるヒューリスティック評価 60
3.2.2 プロトタイプによるヒューリスティック評価 64
3.3 形成的評価 68
3.3.1 形成的評価のタスク 68
3.3.2 形成的評価（その１） 70
3.3.3 ユーザビリティテスト（その２） 72
3.4 学生による形成的評価 73
3.5 教授者へのレビュー（その１） 77
3.6 教授者へのレビュー（その２） 79
3.7 形成的評価結果について 80
第 4 章 おわりに 83
4.1 本研究の成果 83
4.2 今後の課題と展望 85
付録一覧 97
付録 A：仏教学を学ぶことの課題 98

付録 B:仏教学基礎演習１A の授業について 102
付録 C：チャットボット本体フローチャート 106
付録 D：マニュアル一式 108
付録 E：形成的評価結果 120

修士論文要旨　　（日本語）

題　　目

初めて仏教学を学ぶ学習者向け学習支援環境の開発

―デジタル素材とボットを活用して―

要　　旨

本論文では、ICT(情報通信技術)の利活用に不慣れな学習者・教授者が、オンライン上のデジタル教材および学びに有用な ICT を容易に利活用することにより、学習者の学びを促進でき、教授者はその環境を簡便に提供できる、初めて仏教学を学ぶための学習支援環境の開発とその形成的評価について論考している。

第１章では, 仏教学の学びにおいて、（１）用語の定義を明確にして、典拠を示して、（２）指導者（=教授者）のリード・監督のもと、これまでの学びを未習の事項に応用して他者と対話する、これらの学びを反復練習することの継続が有効である、とされている点に着目して ICT によるサポートが可能な点を検討するとともに開発の与件について考察した。

第２章では、開発した学習支援環境の要件定義と設計、および実装について述べている。上記（１）については、あらかじめ教授者が精選した複数のオンライン辞書のみから学習者が用語を検索した結果を表示する機能、（２）については、教授者の設定した未習の事項について、これまでの学びを応用して学習者は他者（=チャットボット）と対話することから言語として自己の思考を外化する機能、ならびに、全学習者のチャットボットとの対話を観察できるように可視化表示する機能、を提供して、学習者と教授者の双方にとって負担なく学習者は反復練習を継続することができる環境を開発した。

第３章では、開発した学習支援環境についての形成的評価の実施結果を示した。信ぴょう性の高いオンライン辞書を気軽に利用できること、ならびに、人間を相手にした対面による実践よりも緊張・気兼ねすることなくチャットボットと何度でも練習することができ、なおかつそのチャットボットとの練習は言語化されるため、学習活動に有用と思う等のコメントを評価者から得た。これらの評価から、本学習支援環境は想定どおりの学習支援を行えることが確認できた。それのみならず、チャットボットとの対話において、音声認識入力を利用することにより学習者はフリック入力と比較して 2～3 倍の情報を入力することができる

ことが確認できた。この結果から、従来は文章作成に意識を捕らえられて注力できていなかった、本来すべき思考の精査・抽象化(深化)に学習者は力を注ぐことができる効果が認められた。

第４章では考察として、形成的評価の結果を受け本研究において得られた知見・成果について議論している。学習者のメタ認知的モニタリングとメタ認知的コントロールを学習者と教授者の双方にとって負担なく支援するポータルサイトとしての有用性を示すとともに、他の学習分野への転用の可能性を示した。くわえて、今後の課題と展望を整理した。

上記考察に述べたように、本学習支援環境の複数辞書からの用語検索・資料からの学び、およびチャットボットとの対話とその振り返りから学びを深化させる反復練習は、学習者・教授者双方にとって想定どおり有用であることが確認できた。あわせて、学習者の中に漠然としている学習事項に対する思考を「しゃべる」ことから整理して結び付け学習者の中で意味を構成することを本学習支援環境は支援できるため、学習者と教授者の双方に負担なく学習者のメタ認知の活性化を支援する、初めて仏教学を学ぶためのポータルサイトとしての有用性を示した。くわえて、他の学習分野への転用の可能性も示した。

修士論文（又は特定課題研究）要旨　　（英語）

題　　目

Development of an Educational Supporting System for Buddhist Studies Beginners with the Use of Digital Materials and a Bot

要　　旨

This paper explores the development and formative assessment of an educational supporting system for ICT novices. For the current study, an educational supporting system for Buddhist Studies beginners has been developed with the use of digital materials and a bot. It was found that the learning process of learners was successfully supported by the system with ICT technology, and that the instructor was also able to instruct learners efficiently by using the same system.

In Chapter 1, potential methods to support Buddhist Studies beginners with ICT are explored, and the requirements for system development are also considered, by focusing on the following two points that are important for learners when taking Buddhist Studies courses:

(1) To define technical terms and to indicate their sources,

(2) To discuss the usage of the terms with other learners and to continue iterative exercises, under the supervision of the leader/instructor.

Chapter 2 describes the requirement definitions, design, and implementation of the developed system. For the aforementioned point (1), two functions were developed: a term search function that enables learners to utilize several online dictionaries selected by the instructor, and a presentation function for the learners. For the point (2), three functions were also developed: a chat bot function that reads aloud the questions prepared by the instructor, a function to record and visualize learners' dialogues with the chat bot, and a function to overview all the dialogues of learners. With the web-based mechanism and the chat bot functions, the current system provided a place to

support iterative practices and learning reflections for learners, without placing any burden on the instructor.

Chapter 3 shows the results of formative evaluation of the developed system. Learners found it easy to search highly reliable dictionaries and could practice with the chat bot as many times as they wanted without being nervous. Also, learners highly evaluated the usefulness of the system. As a result, it was confirmed that the system can provide sufficient learning support as expected. Moreover, in the dialogue with the chat bot, we confirmed that learners were able to input through the speech recognition function 2 to 3 times faster, compared with the flick input method. From these results, it was indicated that learners' abstraction to learning contents can be further supported compared to the flick input method.

In Chapter 4, the results of the research are discussed. It was found that the developed system has functional usability as a portal site and supports metacognitive monitoring and metacognitive control of learners without burden to both learners and the instructor. In addition, it showed the possibility of diversion to other learning fields. This chapter also mentions future issues and perspectives.

For the current project, a portal site for learning Buddhist studies was developed to support the activation of metacognition of learners without burden to both learners and the instructor, and the usability of the system was confirmed. This system can support learners by organizing their abstract images about learning contents through speech and by constructing meanings within their minds. Therefore, it showed the possibility of diversion to other learning fields.

第1章　はじめに

1.1　研究の背景

インドの古典語サンスクリット語であらわされていた仏教経典は、伝播に伴い漢文に翻訳され、日本では読み継がれてきた。しかし、現代日本人にとって漢文による仏教経典の読解は非常に難解なものとなっている。

私たちが普段使っている日本語の言葉には仏教用語はたくさんあり、日本人にとって仏教は、葬儀などでは身近なモノである。しかし、仏教の本来の意義は、亡くなった人を弔うためだけではなく、生きている人がどのように生きていくかということである。すなわち、いま自分は、このような状況にある（如何にあるか）から、どうしたらより良い方向に向かえるか（如何にあるべきか）を見極めることである。それゆえ、現代社会を生きるために仏教から学ぶことはたくさんある。

技術が進歩した現代社会は、インターネットをとおして大量の情報が個々人に届けられるようになった。仏教関連情報においても、近年急速に仏教経典のテキスト化や仏教関連情報がデジタル化、データベース化されている。このなかには、所有する図書館も少ない仏教経典も含まれている。例えば、大蔵経などは、デジタル化される以前には数少ない所蔵図書館へ出向き、対照目録から経典番号を確認して閲覧しなければならなかった。それが今では、何時でも、どこからでも、このような貴重な資料を、手元のパソコンやスマートフォンから閲覧することができるようになった。現在日本では、SAT DB2015 年版、ならびに台湾中華電子佛典協會の CBETA の漢訳大蔵経、およびコロンビア大学で開発運営されているチベット大蔵経デジタル目録 BCRD など、様々な仏教経典データベースにアクセスすることができる[永崎 2015]。

ところが、書籍やインターネット上から入手できる情報の中には、古典仏教各宗派を超えた共通認識である「釈尊＝仏陀」と言うルールから外れた情報や、カルトの側面を持つ情報など、仏教学は他の学問領域と比べて出典や妥当性・信頼性において疑わしい情報が非常に多い状況である。

本研究の対象とした、仏教学基礎演習 1A の学習目標は、以下のとおりである[立正大学 2017d]。

- 仏教に対する自らの考え方をまとめ、説明する
- 仏教に対する他者の考え方を受けとめ、自らの考え方との同異を比較し、論理的に分析・説明する

しかし、授業で利用されているペーパーベースのテキストでは、テクニカルタームの概念と

用語の統一をした後に、教授者のリード・監督のもとテクニカルタームを用いた議論とその振り返りの反復練習が少ない等の課題がある。さらに、当該授業で利用しているテキストには、仏教学の概説書や辞書などの説明の記載はあるが、スマートフォンやパソコンを用いて気軽にインターネット上の資料を閲覧する・検索するなどのデジタル素材を利活用した学習者の学びを支援する仕組みは、ほとんどない。

このような背景から、信仰としての仏教ではく学問として仏教学を正しく学ぶためには、初学者は「どこから」「どのようにして」手を付けたら良いのか、わからない状況といえる。そのため、初学者が仏教学を学ぶ際に、授業と併せて、自己の思考を言語として外化することにより思考の精査を促すことができるような ICT を利活用した学習支援環境があれば、学習者の学びをより豊かなものにできると考える。

1.2　研究の目的

仏教学の学びにおいて、（1）用語の定義を明確にして、典拠を示して、（2）指導者（=教授者）のリード・監督のもと、これまでの学びを未習の事項に応用して他者と対話する、これらの学びを反復練習することの継続が有効であるとされている。本研究では、これらの点に着目して、ICT(情報通信技術)の利活用に不慣れな学習者・教授者を対象としたオンライン学習支援環境を開発する。特に仏教学を初めて学ぶ仏教学部 1 年の専門必修科目「仏教学基礎演習 1A」の受講者を対象として、学習者自身の言葉で仏教用語を一般の人に説明できるようになるために、デジタル素材とボットを利活用して学習者の思考を言語として外化することにより思考の深化を促す反復練習を、当該授業のテキストと併せて支援するための、初めて仏教学を学ぶ学習者向け学習支援環境を開発する。

1.3　先行研究

1.3.1　先行研究の概要

e ラーニングの教材開発やマルチメディアを活用した研究は、長崎ら(1995)、江原ら(2011)などの数例のみであるように、仏教学の教育において教授法の研究例は少ない[長崎 1995] [江原 2011]。

1.3.2　先行研究：学習ポータルサイトの有効性

ポータルサイトとは、朝日新聞掲載「キーワード」では、*「インターネットを楽しむ際の*

玄関口になるウェブサイト。様々な情報への入り口が集められており、利用者はここを経由すれば目当ての情報へ進みやすくなる。一般的には広告収入などを元に運営され、利用者は無料で利用できる。」と定義されている[朝日新聞社 2007]。

岡本ら(2003)は、学習ポータルサイトについて、「*学習者の欲しい情報まとめることで、学習者が迷わず学習ができ、他の Web サイトを探す必要が無くなる、ということである。そのため、ポータルサイトは有効であると思われる。*」として、ID 学習者のための ID ポータルサイトの構築について述べている [岡本 2003] 。

『教育システム情報ハンドブック』では、WWW による教育情報提供として、「*学習者が主体的にインターネット情報を探索し、自らの課題解決に必要な情報を得ていくためには、～中略～ 学習に使える良い情報が存在すること、そして、そのような情報に接近できることが必要である。*(p225)」と述べられている。くわえて、教育用リンク集の要件として、「*(1)安全な情報である、(2)多彩な学習情報へ簡単に接近する入口である、(3)リンク集に信頼性・安定性・確実性がある、(4)学習・指導の情報として意味がある*(p225-226)」、を挙げている[教育システム情報学会 2011]。

このように、学習者の学びに有用な情報やツールを集めた学習ポータルサイトの有用性が、先行研究では示されている。このことから、本研究において対象としている学習者は、「どこから」、「どのようにして」手を付けたら良いのかわからない状況であるため、学習者が学習するために有用な情報を効率よく取得できる学習ポータルサイトとして、学習支援環境を開発することにした。

1.3.3　先行研究：複数辞書検索の有効性

日本大百科全書では、辞書を「*ことばや文字をある視点から整理して配列し、その読み方、意味などを記した書物（日本国語大辞典など）をいう。辞書、辞彙（じい）、字典、字彙、字引などともいう。*」と定義している[小学館]。それとともに、辞書の利用については、「*理想としてはあらゆる語彙（ごい）と文字を解釈すべきであろうが、それは実現不可能なため、どんな階層の利用者のためかが目標とされる。したがって、その目的で語彙の通用の実態を調査し、語彙の選定と標目語の採択を第一義とするので、利用者は辞典の種類と傾向を知る必要がある。次に解釈も網羅的というわけにいかないので、語の使用階層、地方・学術などの差、用法と引用例、熟語・成句の取り入れの傾向を知ることが重要である。*」としているように、学習者の学びの深度により、辞書の特性を理解して必要に応じて複数の辞書を併用

することが必要であることが示されている[小学館][村田 2007][内田 2009]。

これらのことから、ひとつの言葉を複数の辞書から一度に検索できる串刺し検索機能が電子辞書には搭載されるようになったと推測する。先行研究では、このような複数辞書からの検索の結果として、複数の辞書に記述されている語義を比較対照しながら見比べることが可能となるため単語の一層正確な理解を促進している、と述べられている[馬場 2002][村田 2007]。

KOYAMA(2006)は、英語熟達度の低い学習者は、ペーパーベースの印刷辞書を用いた場合には目的の言語情報にたどり着くことなく検索を断念する傾向を示して、電子辞書が熟達度の低い学習者への足場を提供している、と述べている[KOYAMA 2006]。

学習者の学びの深度に応じた複数辞書を併用する有用性、ならびに電子辞書(現在は、スマートフォンのアプリやオンライン辞書に変わっている)は、熟達度の低い学習者に足場を提供することが、先行研究では示されている。これらのことから、教授者が精選した複数辞書からのみの用語検索機能を本研究では提供することにした。

1.3.4　先行研究：仏教学教育における対話練習の有効性

仏教とは、文字通りには「仏の教え」、すなわち、「仏の説いた教え」である。しかし、仏教経典は、仏陀が説いた「仏となるための教え」である。そのため、欧米では仏教は宗教ではなく哲学ともいわれている[高崎 1983] [ネルケ 2016] [杉本 2003]。

哲学という概念を成立させたソクラテスは、「国家の認める神々を認めず、他の新奇な神霊を認めた」罪状で死刑判決を受け処刑されている。『ソクラテスの弁明』によれば、ソクラテス裁判の発端も、当時アテナイにおいて知者と言われている人々をソクラテスは尋ね廻り神託が事実に反することを示そうとした問答からとされている。このように、知恵や真理を教授することなく相手との問答を繰り返して、相手の論理の矛盾をつくなどすることからソクラテスは相手に無知を自覚させ、相手が真の知恵を見出すことを手伝う「産婆術」と呼ばれる方法により、問答相手が自己を問い尋ね、真理を共に産み出すことを試みた[加藤 1989] [箕浦 1997] [中澤 2007]。

人間が如何にして人間らしく生きていくのか、人間としてのあるべき姿を説いた仏教経典は規範である。そのため、「人は、何のために生きているのか」、「何で苦しみ悩むのか」、「どのように生きていけば良いのか」という問題に対しての答えが説かれており、日本では古き時代から漢訳された仏教経典が多くの者に読み継がれてきた。そして、形式的には「如是我聞」（是（かく）の如（ごと）く我聞きけり）ではじまり、仏陀と修行者や聴衆との対

話が仏教経典には収録されている[水野 1972][則武 2006]。斎藤(1993)は、「*釈尊の実際の説法を伝えている阿含経においては、釈尊の説法の相手は一人、または二、三人の少数者の場合が多い。つまり釈尊の説法は対話の形式を取り、相手のその場に応じた臨機応変の説法がなされている。*(p342)」と述べている[斎藤 1993]。水野(1971)は、「*釈尊の教えが　～中略～　四大教法と言う説法の中に現れている。それは人が正しいと説いたことでも、それを無条件に信ずべきではなく、正しい根拠に従って検討すべきであるとする教えである。*(p79)」と述べている[水野 1971]。ほかにも、日本仏教に大きな影響を与えた禅宗では、公案、あるいは禅問答とも呼ばれる学びの方法があるように、仏教理解において問答は重要視されている。さらに、アメリカの神智学者ヘンリー・スティール・オルコットやスバドラ比丘らによってまとめられた、入門者に問答形式で教理を教える『仏教問答』もある[水野 1972]。

古くから一対一、あるいは一対二、三人の対話は仏教の学びの形式であったことが、先行研究では示されている。それとともに、古くから省察や他者との対話において、他者の思考を受けとめ、自らの思考との同異を比較して、そのうえで論理的に分析・説明することから、自己分析・俯瞰して、仏教に対する自己の思考を精査して抽象化(深化)することが仏教の学びにおいて有効であるとされている。これらのことから、一対一の対話、および省察や他者との対話練習を支援する場を、ポータルサイトと SNS を組み合わせて本研究では提供することにした。

1.3.5　先行研究：思考に対する言語としての外化の有効性について

ソクラテスの問答など古くから、思考を言語として外化することは学習に対して有効であると、言われている[藤永 1970][伊藤 2009]。言語と思考の関連性、および「話すこと・しゃべること」による思考の効果をヴィゴツキーは指摘した[Vygotsky 1974][藤永 1970]。ヴィゴツキー(1974)は、「*内言は自分への言葉である。外言は、他人への言葉である*(下 p182)」と定義している。藤永(1970)は、「*Vygotsky は、～中略～　内言とは、自分自身のための言語であり、思考の用具だとする。このことは、体験的に肯ける。われわれ成人もまた、困難な課題解決に直面したとき、しらずしらずことばにだして考えていることがあるからである。*」と述べ、言語として外化することは思考を進化させるひとつの手段であるとしている。くわえて、ヴィゴツキー(1974)は、「*書きコトバは、複雑な活動の次元における言語の進行を援助する。ここでは、言語活動は、複雑な活動として定義される。草稿の利用もここに基礎をおく。下書きから清書までの過程は、複雑な活動の過程でもある。たとえ実際には草稿がないばあいでも、*

書きコトバにおける熟慮のモメントは、きわめて大きい。われわれは、きわめてしばしば、最初に独り言を言ってから、のちに書く。ここでは、頭のなかに草稿がある。この書きコトバの頭のなかの草稿は、前の章でわれわれがのべたように、内言である。(下 p214)」と述べている。そのうえ、内言と話し言葉、および書き言葉の対比を述べ、「*話しコトバは、このようにして、書きコトバと内言とのちょうど中間の位置を占めている。*(下 p216)」と述べ、書き言葉は、話し言葉よりも高度な抽象が必要であること、および頭の中で話したこと（内言）を言葉として口にして「話すこと・しゃべること」は、思考を高次化させて深化させることができる、と述べている[Vygotsky 1974]。ほかにも、Chi ら (1989)など、1990 年代には、「自らの学習活動を学習者自身に説明しながら学習する」という「自己説明」の学習効果が、認知心理学の領域の先行研究では確認され、幅広い内容や年齢に対して活用できる一般的な学習方略となりつつある、とされている[三輪 2006][伊藤 2009] [森田 2017]。

三宅(1994)は、個人の知識構造を外化して、それを思考の支援に役立てることの可能性と問題について述べている。この中で、「*考えを外化することが思考の進展に役立つのは、考えが外化されることによって、吟味や批判の対象が明確になるために、吟味や批判がやりやすくなり、結果として思考が進展しやすくなるからだと考えられる。*」、「*メモにしろ、文章にしろ、知識の構造化にしろ、必要な情報を気持ちよく入力し編集することができなければ、実際に思考の外化を効率よく行うことはできない。*」、「*人間がものを考えるのは場所を選ばない。紙のメモ用紙と同じようにどこにでも持ち運びができ、常にユーザーの身近にあるということも、おもいついたアイディアを外化し、現実の思考に役立てるためにも重要な条件の一つである。*」と述べている。くわえて、IT 技術が進歩して、どこにでも持ち運びができて常に身近にあるもので考えを外化することができれば、思考の深化を促すことができる、とも述べている[三宅 1994]。

このように、学習者自身の知識や理解状態を言語として外化することは、学習者自身による観察が可能となることから、自己の学びについての知識や理解の欠落、および不足などに学習者自身が気付くことを支援できることが、先行研究では示されている。くわえて、自らの学習活動を学習者自身が自己に説明しながら学ぶ自己説明の学習効果も示されている。「どこにでも持ち運びができて常に身近にある」スマートフォンを入出力ディバイスとして用い、チャットボットを利活用して自己説明を促す、そのうえ言語として外化されてテキストの形で保存することにより、本研究では思考の外化を支援する場を提供することにした。

1.3.6　先行研究：チャットボットの教育利活用について

オンラインのテキストによる会話を「チャット」という。チャットボットとは、その応答を人間ではなくソフトウェアが代行する仕組みである。2016 年以降、商用では消費者との新たなインターフェースとして対話 AI を活用したサービスが急増している[佐藤 2017]。

チャットボットとのやり取りは、基本的にはテキストもしくは音声である。そのため、年配者や子供でもほとんど戸惑うことなく活用できる[金城 2016]。

近年、あたかも人間が応対しているようなチャットボットとの対話が可能となった。ボットを相手とした対話は、以下のような長所がある。これらの特徴を教育に応用した効果が、先行研究では示されている。

(1)　学習者はボットと 1 対 1 の対話が可能となる

(2)　失敗を恐れず、対話の練習ができる

(3)　文字として記録されるためにリフレクションや自身の考えをまとめることを支援できる

金西ほか（2013）は、e ラーニングによる自学自習において、学習結果収集機能，データベース機能, ツイート機能， 目標設定機能を組み込み、学習意欲の維持を目的とした Twitter ボットを開発した。そして、ボットを介して学習コミュニティを形成することにより、学習意欲低減の軽減ができたと述べている[金西 2013]。

青山ほか（2016）は、情報検索時のメタ認知、および感情の側面から支援することを目的とした、二体の slack ボットを開発した。一体は、検索行動時に対話をして学習者のメタ認知を促進させるボット、もう一体は主に励ます対話をする。学習者のメタ認知の促進はできなかったが、ボットと対話することにより学習者は励まされることから、検索パフォーマンスの向上ができたと述べている[青山 2016]。

草島ほか（2016）は、研究発表会や勉強会の場において、議論やメモの共有に利用されている Twitter を活性化させることを目的としたボットを開発した。このボットは、ツイートや議論内容から抽出したキーワードに関連する話題を検索して、議論に適したウェブページをタイムラインにツイートする。Yahoo!JAPAN 提供のテキスト解析 WebAPI を用いた形態素解析をして抽出したキーワードを、日本語 Wikipedia のタイトル一覧を保存したデータベースとマッチングさせて、その結果をボットは発話する。面識のある参加者で構成される議論では有用であったと述べている[草島 2016]。

甲斐ほか（2016）は、留学生の指導において、高次のリフレクションを支援するための課題やニーズを整理した。そのうえ、その結果に基づいてモジュールの要件を定義した LINE ボットを開発した。そして、あたかも人間が応対しているようなボットとの会話により、留学生のリフレクションを深め、その会話を e ポートフォリオに蓄積するツールを設計している。リフレクションの段階を踏まえたうえでボットは適切な問い掛けをすることから、教員の指導コストを削減して高次のリフレクション支援が可能となると、述べている[甲斐 2016]。

誰でも手軽に活用できるチャットボットを用いて、学習者・教授者双方にとって負担なく、対話の反復練習、およびその記録と言語として外化することが可能となること、が先行研究では示されている。これらを踏まえて、仏教学の学びでは、（１）用語の定義を明確にして、典拠を示して、（２）指導者（=教授者）のリード・監督のもと、これまでの学びを未習の事項に応用して他者と対話する、これらの学びを反復練習することの継続が有効であるとされていることから、この他者および指導者の役割の一部をチャットボットに本研究では担わせることにした。

1.3.7　先行研究：振り返りの有効性について

米国学術研究会議から報告書として、学習に関する基本的な事項について以下の点が発表されている(『学習支援ハンドブック』邦訳 p1～2)[R.K.ソーヤー 2009]。そして、構成主義心理学を背景とする学習環境、ならびに振り返りの有用性が示されている。

- *より深い概念的理解の重要性*
- *教授に加えて学習にも焦点をあてること*
- *学習環境をつくること*
- *学習者の既有知識(prior knowledge)に基づくことの重要性*
- *省察(reflection)の重要性　生徒たちは、会話や文章によって自分の思考過程を表現し、自分の知識の状態を省察する機会を与えられるときに、よりよく学ぶことができる。*

森本(2016)は、e ポートフォリオ・学習記録データの利用において、以下のように述べるとともに、振り返りの有効性を示している[森本 2016]。

① *気づき・振り返り[学習記録]*

学習者は、学習記録を記録したり、自身の教材として活用することで多くの気付きを得ることができ、メタ認知が誘発されることで学習が生起される。学習後も

繰り返し学習記録を見たり、次なる学習に活かしたりすることで、学びの振り返りがさらに起こり、資質・能力の再構成が図られる。

これらを踏まえて、学習者とチャットボットとの対話練習を記録・保存して、後から自己のチャットボットとの対話の記録を学習者は観察できるように本研究ではした。それとともに、他の学習者のチャットボットとの対話を Word Cloud を用いた可視化表示機能を実装して、他の学習者の学びを参照・観察することから学習者自身の振り返りを支援できるようにした。

1.3.8　先行研究：メタ認知教育の効果

三宮(2008)は、「*『メタ認知』とは、一言で言えば認知についての認知を意味する語である。*(p2)」と述べ、認知についての気づきや評価などの「メタ認知的モニタリング」、ならびに認知についての目標設定・計画・修正などの「メタ認知的コントロール」にメタ認知的活動は分類できると述べている。くわえて、自らの無知への気づき(無知の知)を促していたことから、ソクラテスの産婆術はメタ認知を促す行為であったと解釈できる、と述べている[三宮 2008]。

平嶋(2006)は、教育の効果・効率を高める可能性と重要性が、メタ認知にはあるとして、メタ認知の活性化を支援する方法について述べている。そして、「観察」と「制御」の観点がメタ認知を支援するためにはあり、「メタ認知の活性化」を直接的に支援していると主張する学習支援システムはほとんどなく、メタ認知の下位概念である、リフレクション、ならびに自己説明、および外化、を対象とした支援をするシステムが通例である、と述べている。くわえて、学習支援システムにおける、(a)リフレクション支援、(b)自己説明支援、(c)外化

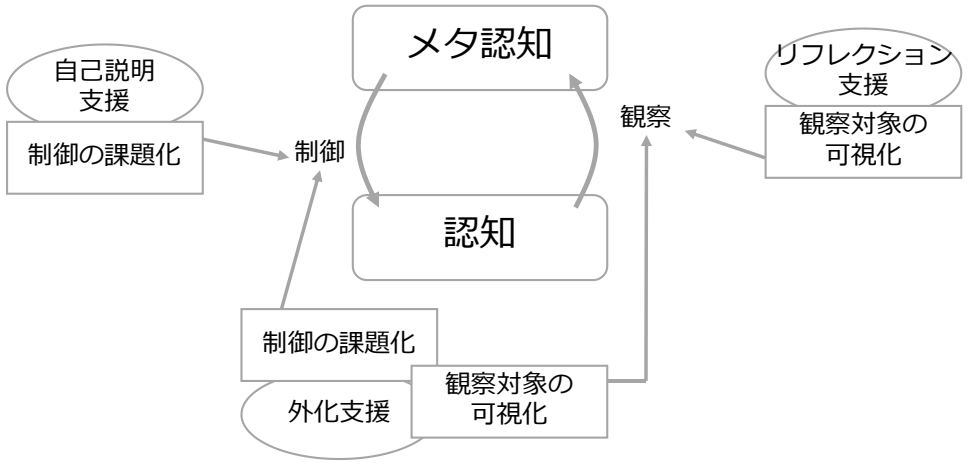


図 1　メタ認知のモデルとメタ認知活性化方法の位置づけ[平嶋 2006]

支援、の位置づけについて図 1 に示す「メタ認知のモデルとメタ認知活性化方法の位置づけ」を示した。さらにくわえて、メタ認知の活性化やその能力向上において、他者との関りが重要な役割を果たす、と述べ、これらのことから、メタ認知活性化の具体的方法を示すとともに、教育の「質」を高めるための学習支援にメタ認知は有効である、と述べている[平嶋 2006]。

下島ら(2015)は、メタ認知を医学教育に活用する効果について述べている。この中で、メタ認知について、「*メタ認知的活動ではモニタリングとコントロールが循環的に働く。～中略～ レポートの課題図書を読んでいて内容がわからないと気づいたら(モニタリング)、メタ認知的知識にもとづき、辞書で言葉を調べる、教科書で関連部分を読み直す、友達や先生に質問する、など行動を修正する(コントロール)。このように"活動主としての私"と"監督主としての私"をうまく操っているのがメタ認知である。*」と述べている[下島 2015]。

このように、教育の効果・効率を高める可能性と重要性がメタ認知にはあること、およびメタ認知を活性化させてその能力を向上させるためには、他者との関りが重要な役割を果たすこと、が先行研究では示されている。くわえて、 (a)リフレクション支援、(b)自己説明支援、(c)外化支援、がメタ認知を活性化する学習支援システムとしてはあり、その支援の方法と有効性も示されている。これらのことから、メタ認知を活性化させるために、本研究では以下の機能を学習ポータルとして提供することが有用であると考えるに至った。

- あらかじめ用意した設問による自己説明とそれを言語として外化する
- 他者の認知活動を可視化表示して観察可能とする
- 辞書、ならびに資料の提示をする

1.4 事前調査

1.4.1 研究対象とした授業：仏教学基礎演習１Ａの概要

研究対象とした、仏教学基礎演習 1A の学習目標は、「仏教に対する自らの考え方をまとめ、説明することができる」、「仏教に対する他者の考え方を受けとめ、自らの考え方との同異を比較し、論理的に分析・説明することができる」である[立正大学 2017d]。

図 2 に示すように、2017 年度の仏教学部仏教学科 1 年生専門基礎科目の仏教学基礎演習１Ａ の授業では授業の最後に次回の授業内容についての予告と次回の授業内容についてのイメージを学生に授業内レポートとして提出させていた。学生から提出されたレポートは、教員が分類してまとめ、すべてのレポートをタイプして、次回の授業に印刷資料として配布

するとともに、教員が授業の最初に読み上げることによりフィードバックしていた。授業内レポートの設問は、表 1 のとおりである。仏教学基礎演習 1A についての詳細は付録 B に示す。

仏教学基礎演習 1 A を担当している教員への聞き取り調査を実施した結果に基づいて、教育の効果向上、および省力化を検討した。その結果、授業の最後の授業内レポート、およびその返却を授業外学習として、ポータルサイトとチャットボットを組み合わせて、教授者の役割の一部をチャットボットに担わせることにした。

表 1　仏教学基礎演習 1 A 授業内レポート設問

日 付	回	設問（次回のテーマ）
20170410	第１回	宗教とは何か
20170417	第２回	「仏教とは何か」・「仏教学とは何か」
20170501	第４回	仏教学とは何か
20170508	第５回	私たちは何故ここにいるのか
20170515	第６回	私たちはどのような要素から成り立っているのか
20170522	第７回	物事はどのように生じるのか
20170529	第８回	どちらでもない、とはどういうことか
20170605	第９回	現状を変えることは可能か
20170612	第10回	何故死ぬのか
20170619	第11回	仏教は自殺をどのようにとらえているか
20170626	第12回	仏教は世界をどう見たか
20170703	第13回	「空」とは何か
20170710	第14回	「空」について

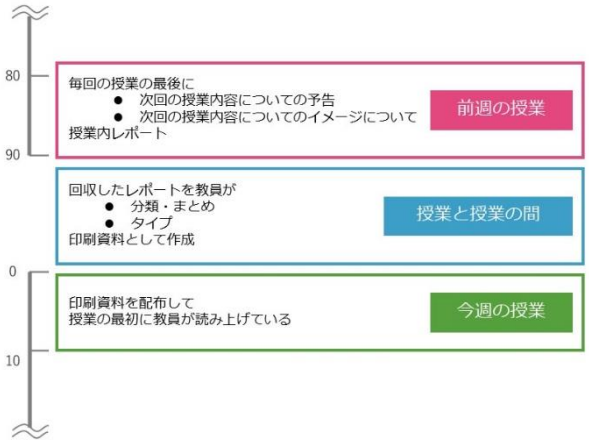


図２　仏教学基礎演習１Ａの授業の流れ

1.4.2　事前調査

仏教学には、一般の学問のように単なる知識の面だけでなく、信仰や修行をとおした実践から体得する面がある。その側面が曲解され、カルトの側面を持つ情報、古典仏教各宗派を超えた共通認識である「釈尊＝仏陀」と言うルールから外れた情報なども、インターネット上の情報には散見されるように、典拠、および妥当性・信頼性において疑わしい情報も他の学問分野に比べて多い状況である。

本研究を進めるにあたり、近年急速にデジタル化されている素材を活用して仏教学を学んだことがない学生・社会人を対象として、仏教学を学ぶことを支援するシステムを開発するために、「仏教学を学ぶ場合の課題」、および「デジタル素材を有効に活用する方法」について、日蓮宗、真言宗の僧侶２名、立正大学、高野山大学の仏教学を専門とする教員４名、立正大学、高野山大学の学生、大学院生、卒業生４名、図書館司書１名に聞き取り調査を実施した。

聞き取り調査を実施した結果から、「教授者が入り口から出口を決めて、学習者が如何にマンネリにならないかを考えて、ひたすら法輪が転じる場を提供できる(=継続)」ことが仏教学を学ぶためには重要である。それとともに、仏教学を学ぶための課題として「用語の難しさ」があることがわかった（詳細は、「付録Ａ：仏教学を学ぶことの課題」）。

さらに、ICT を活用して仏教学を学ぶことを支援するために、スマートフォンの利用を中心とする学習支援環境は有効になるとの推測も得た。

これらの聞き取り調査の実施結果から、仏教学の学びにおいて重要とされていることを図 3 のようにまとめた。

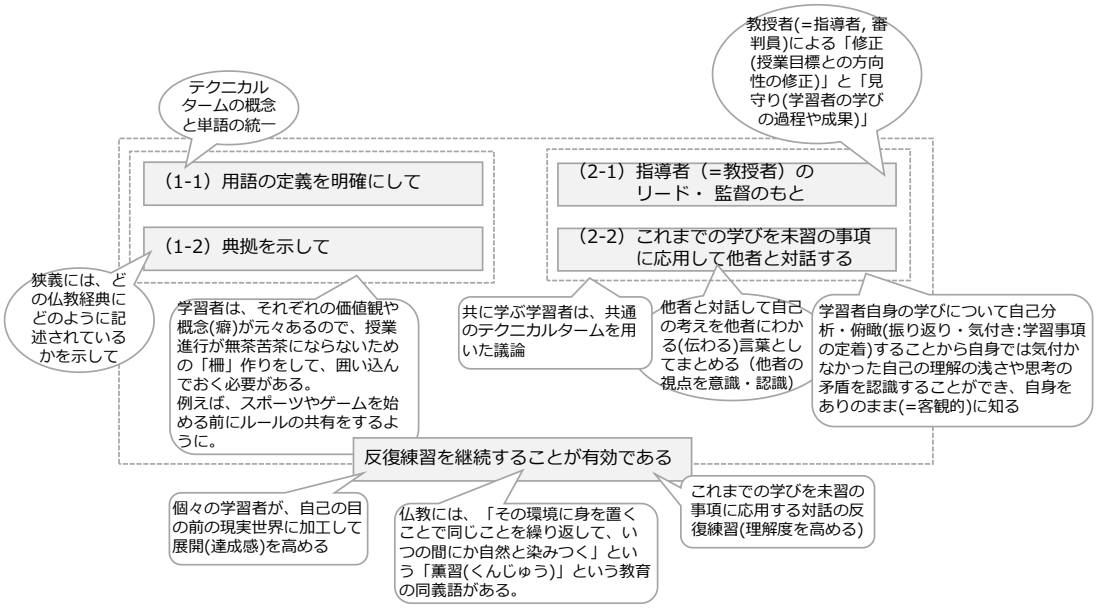


図 3　仏教学を学ぶために重要なこと

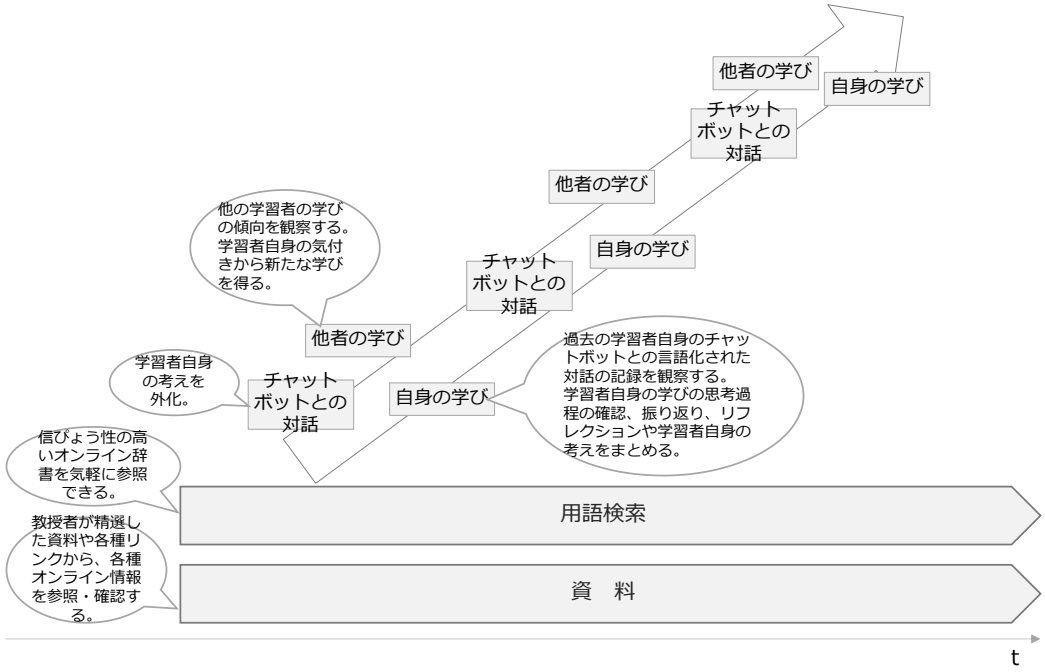


図 4　開発する学習支援環境を利用した学習デザイン案

図 4 は、本研究において開発する学習支援環境を利用した学習デザイン案である。（1）複数辞書検索機能、（2）ポータルサイトとチャットボットを組み合わせて利活用すること

から、学習者の自己の学びと思考の精査を言語として外化することを促すことができるようになると考えた。この２つの特徴を備えた学習支援環境の有用性について、再度聞き取り調査を実施して、これらの学習支援環境の提供は、学習機会の増加を実現することになるであろうとのコメントを得ている。

1.4.3　ソーシャルメディアの利用状況

総務省が 2012 年から実施しているソーシャルメディア等の利用率の 2016 年度調査結果を図 5 に示す。日本国内の主なソーシャルメディアの中で最も利用されており各年代ともソーシャルメディア利用者のうちの大半が利用しているソーシャルメディアは、LINE であることがわかる。このことから、チャットボットに LINE を本研究では利用することにした。

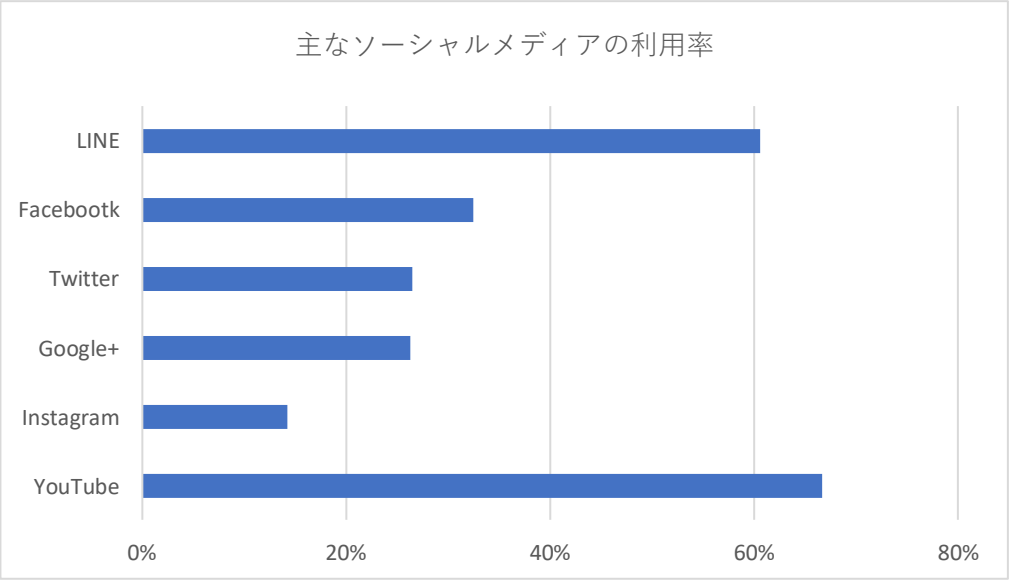


図 5　主なソーシャルメディアの利用率

平成 27 年　情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査より[総務省 2016]

1.5　本学習支援環境の対象とする学習者像、および利用環境

1.5.1　学習者像

仏教学を学んだ経験のない、学部 1 年生、科目等履修生および社会人オープン講座生を想定する。特に、仏教学部仏教学科 1 年生の専門必修科目「仏教学基礎演習 1 A」を履修して

いる学生を想定する。

- 仏教学を専門的に学んだことのない学習者（前提条件なし）
- 宗教（仏教）に対する自らの思考を説明することができない学習者
- 「仏教学」という学問の特色を理解していない学習者
- 編入学の学生、科目等履修生、社会人オープン講座生も多いが学部 1 年生対象の授業であるため 18 歳が中心である。3 分の 1 程度が非正規生である（公のデータなし）。
- 当該学科の定員は、55 名である。この学生を二クラスに分けて授業を開講している。1 年生の在籍学生数は、2015 年度 42 名、2016 年度 57 名、2017 年度 82 名である[立正大学 2017b]。
- 2016 年度の男女比は、男子 86%、女子 14%である[立正大学 2017c]。

1.5.2　学習者の利用環境

入出力ディバイスとしてスマートフォン、タブレット、もしくはパソコンを利用して、学習者は本学習支援環境のポータルサイトにログインする。そして、用語の検索、ならびに資料の参照とチャットボットとの対話練習、および、その記録ならびに他の学習者の学びを観察することから学ぶことを想定する。

1.5.3　教授者像

仏教学部仏教学科教員、および仏教学部懇談室にて学生の学習・生活をサポートする教員と学部の先輩、大学院生チューターを想定する[立正大学 2016] [立正大学 2017a]。

1.5.4　教授者の利用環境

Web ページの学習支援サイトにタブレット、またはパソコンからログインして、辞書や資料ページのメンテナンス、および学習者の学びの過程や成果を確認する、ことを想定する。

1.6　開発システムの設計方針

先行研究、および事前調査の結果をまとめると以下のようになる。これらを踏まえて、開発システムの要件定義を行った(次節参照)。

- 学習に有用な情報やツールを集めて学習ポータルサイトとしてまとめることにより、学習者は効率よく学ぶことが可能となる[岡本 2003] [教育システム情報学会 2011]。

- 学習者の学びの深度に応じた複数の辞書を併用して、なおかつ使い分けて学ぶことは学習効果がある[小学館][村田 2007][内田 2009] [馬場 2002]。
- 複数の辞書に記述されている語義を比較対照しながら見比べることにより、単語の一層正確な理解を促進する[馬場 2002][村田 2007]。
- 熟達度の低い学習者に対してペーパーベースの辞書に比べて電子辞書(現在はスマートフォンアプリやオンライン辞書に移行している)は足場を提供する有用性がある[KOYAMA 2006]。
- 古くから一対一、あるいは一対二，三人の対話は、仏教の学びの形態であった[斎藤 1993][高崎 1983]。
- 仏教には、「その環境に身を置くことで同じことを繰り返して、いつの間にか自然と染みつく」という「薫習(くんじゅう)」という教育の同義語がある。
- 古くから省察や他者との対話において、他者の思考を受けとめ、自らの思考との同異を比較して、そのうえで論理的に分析・説明することから、自己分析・俯瞰して、仏教学に対する自己の思考を精査して、抽象化(深化)することが、仏教の学びにおいて有効である [水野 1971] [高崎 1983]。
- 学習者自身の知識や理解状態を外部に言語として外化して記述することは、学習者自身による観察が可能となるため、学習者自身が自己の学びについての知識や理解の欠落、および不足などに気付くことを支援できる[Vygotsky 1974] [藤永 1970][伊藤 2009]。
- 自らの学習活動を学習者自身が自己に説明しながら学ぶ自己説明は学習効果がある[三輪 2006][伊藤 2009] [森田 2017]。
- 誰でも手軽に利用できるチャットボットを用いることにより、学習者・教授者双方にとって負担なく、対話の反復練習、および言語として外化することが可能となる[金城 2016] [金西 2013] [青山 2016] [草島 2016] [甲斐 2016]。
- 構成主義に基づく教育、ならびに振り返りは、教育効果がある[R.K.ソーヤー 2009] [森本 2016]。
- 教育の効果・効率を高める可能性と重要性がメタ認知にはある[三宮 2008] [平嶋 2006] [下島 2015]。
- メタ認知を活性化させてその能力を向上させるためには、他者との関りが重要な役割を果たす[平嶋 2006]。
- メタ認知による学習支援システムとして、(a)リフレクション支援、(b)自己説明支援、(c)外化支援、がある[平嶋 2006]。

- ✧ リフレクションは、学習者の自己の学習の過程を外的に可視化することにより、支援できる。
- ✧ 自己説明は、学習者自身に認知活動やその成果について、なぜそのように認知したかを説明させることから支援できる。
- ✧ 外化は、学習者自身の持っている知識や理解状態を外部に言語として外化して記述することにより支援できる。

これらの先行研究から、本学習支援環境は学習ポータルとして以下の機能を提供することが有用であると考えるに至った。

- 複数辞書から用語を検索する
- 資料の提示をする
- 他の学習者の学習活動を可視化表示して観察可能とする
- あらかじめ用意した設問による自己説明、およびその経過を言語として外化する(学習者自身に自己の言葉で思考を語らせる)

第2章　仏教学学習支援環境の設計と開発

2.1　本学習支援環境のシステム要件

先行研究調査、ならびに想定される利用者からの聞き取り調査の結果、および仏教学の学びにおいて重要とされる 2 点を踏まえて開発システムの要件定義を行い、以下のとおりとした。

- 学習に有用な情報を効率よく学習者に提供する場として、学習ポータルサイトを開発する。
- 学習者別に個別化画面を表示すること、学習者の学習履歴を管理すること、および教授者のコンテンツ管理を容易にするために、CMS をプラットフォームとして利用する。
- オンラインの信ぴょう性の高い辞書から「気軽に」、「いつでも」、「どこでも」学習者は用語検索をできること。
- 授業資料や参考資料の閲覧を「気軽に」、「いつでも」、「どこでも」学習者はできること。
- 古くからの仏教学の学びの形態である一対一、あるいは一対二，三人の対話を、SNS を利活用して実現すること。
- 学習者が最も利用している SNS である LINE をチャットボットには利用すること。
- 仏教の学びの概念を踏襲してチャットボットには AI を用いない。
- 学習者とチャットボットとの対話練習を記録・保存する。くわえて、後から自己のチャットボットとの対話の記録を学習者が観察しやすく表示すること。
- 学習者のチャットボットとの対話練習の記録は、学習者自身のみ(ただし、教授者を除く)が観察できること。
- 他の学習者のチャットボットとの対話を、参照・観察しやすく可視化表示すること。
- 用語検索に指定する辞書を教授者は容易に追加・削除・修正できること。
- 学習者に提示する資料やリンク集を教授者は容易に追加・削除・修正できること。
- チャットボットの発話する設問を教授者は容易に変更できること。
- 学習者のチャットボットとの対話練習の記録を教授者はファイルとしてダウンロードできること。
- 学習者の学びの過程や成果を教授者は容易に観察できること。

上記要件から、表 2 に示すミドルウェア等を利用して開発を行った[エビスコム 2014] [プライム・ス

トラテジー 2015] [高橋 2011] [高橋 2013] [西沢 2016] [KiRAMEX 2017]。

表２　利用したミドルウェア等

種別/機能	利用アプリなど
OS	・CentOS 6
ミドルウェア	・Apache ・MySQL ・PHP
プラットフォーム	・WordPress
WordPressプラグイン	・カスタム投稿タイプ：Custom Post Type UI ・投稿記事の順序入替：Intuitive Custom Post Order ・メンバー限定：Theme My Login
LINEボット	・LINE messaging API ・PHP ・Excel VBA ・Googleスプレッドシート
LINEボットとの対話をプラットフォームへ投稿	・XML-RPC
WordCloud	・MeCab ・mecab-ipadic ・php-mecab ・Beautiful word clouds with jQuery
複数辞書検索	・Googleカスタム検索エンジン

2.2　開発システムの特色

先行研究と事前調査から、仏教学の学びにおいて、（１）用語の定義を明確にして、典拠を示して、（２）指導者（=教授者）のリード・監督のもと、これまでの学びを未習の事項に応用して他者と対話する、これらの学びを反復練習することの継続が有効であるとされている。また、研究対象とした仏教学基礎演習 1A の学習目標は、以下のとおりである [立正大学 2017d]。

１）仏教に対する自らの考え方をまとめ、説明する

2）仏教に対する他者の考え方を受けとめ、自らの考え方との同異を比較し、論理的に分析・説明する

しかし、ペーパーベースのテキストでは、テクニカルタームの概念と用語の統一をした後に、教授者のリード・監督のもとテクニカルタームを用いた議論とその振り返りの反復練習が少ない等の課題がある。くわえて、当該授業で利用しているテキストには、仏教学の概説書や辞書などの説明の記載はあるが、スマートフォンやパソコンを用いて気軽にインターネット上の資料を閲覧する・検索するなどのデジタル素材を利活用した学習者の学びを支援する仕組みは、ほとんどない。それとともに、事前調査より、仏教学を学ぶことについての課題として「用語の難しさ」があることもわかった。

e ラーニングにおける学習支援設計は、情報提示・相互作用（インストラクション）・外部リソース接続（リンク）の３つの要素で捉えておくべきであるとされている[INGRAM & HATHORN 2003] [熊本大学 2003]。このことから、当該授業の学習目標を３つの要素について表 3 に示すように本研究では設計した。

表 3 に基づいて、仏教学を初めて学ぶ学習者を対象とした知的技能の学びを支援するための情報提供、ならびに練習の場を提供する学習ポータルサイトとして、学生の身近なツー

表３　e ラーニングにおける学習支援設計

<table>
<tr><th>授業の学習目標</th><th>情報提示</th><th>相互作用</th><th>外部接続</th></tr>
<tr><td rowspan="2">仏教に対する自らの考え方をまとめ、説明することができる</td><td rowspan="3">・テキストのPDFを提示

・教授者があらかじめ精選した複数の辞書のみからのGoogleカスタム検索エンジンの結果を表示</td><td>・チャットボットとの対話</td><td rowspan="3">・テキストに記載されたオンライン資料へのリンク

・仏教典籍データベースなど各種リンク（SAT2015, CBETA, BCRDなど）

・オンライン辞書へのリンク</td></tr>
<tr><td>・学習者自身のチャットボットとの対話練習の記録を観察</td></tr>
<tr><td>仏教に対する他者の考え方を受けとめ、自らの考え方との同異を比較し、論理的に分析・説明することができる</td><td>・全学習者のチャットボットとの対話をMeCabにより、分かち書きした語彙の頻度をカウントしてWordCloudにて可視化表示</td></tr>
</table>

ルであるスマートフォンからの利用を主としたワンストップの学習支援環境を、本研究では提供することにした。本学習支援環境の Web サイトの主な機能は、以下のとおりである。

（1） 用語検索：あらかじめ教授者が精選した複数辞書のみからの用語検索、ならびに当該辞書へのリンク集

（2） 資料：仏教学基礎演習 1A、立正大学独自の各種デジタルコンテンツの提示、および各種デジタルコンテンツへのリンク集

（3） 他者の学び：すべての学習者のチャットボットとの対話練習の内容を可視化表示

（4） 自身の学び：学習者自身のチャットボットとの対話練習をテキスト形式で記録、およびその可視化表示

くわえて、ポータルサイトとチャットボットを組み合わせて利活用した、学習者の学び・思考の精査を言語として外化することを促すためのチャットボットとの対話練習機能を本学習支援環境では持つ。それとともに、学習者と教授者の双方にとって容易に ICT 技術を利活用できるシステムとする。

2.3 開発した学習支援環境の Web サイトの画面

学習に有用な情報やツールを集めた学習ポータルサイトとしてまとめることにより、効率よく学習者は学ぶことが可能となることが、先行研究では示されている[岡本 2003] [教育システム情報学会 2011]。このことから、本学習支援環境の Web サイトを学習ポータルサイトとして提供できるように開発した。構成の概要を図 6 に示す。それぞれのページは、プラットフォームとして利用した WordPress の固定ページとカスタム投稿タイプを機能ごとに図 7 に示すように使い分けて利用している[misallychan 2016] [KOTORI 2014]。学習者が他者の目を気にせず自由にチャットボットと対話できる環境を実現するため、ならびに学習者の学習履歴の管理をするために、それぞれのページを閲覧するときには必ずログインしなければならないようにした[おずる 2015] [エス技研 2016] [キヨ 2017] [hanoopy 2015]。Web の画面デザインは、プラットフォームである WordPress の 2017 年公式テーマである Twenty Seventeen を利用したスマートフォンならびにパソコンの画面に対応するレスポンシブ Web デザインであり、なおかつ画面遷移はメニューで切替える[キヨ 2017]。開発したそれぞれの画面は、図 8～11, 図 13, 図 15～16 に示す。

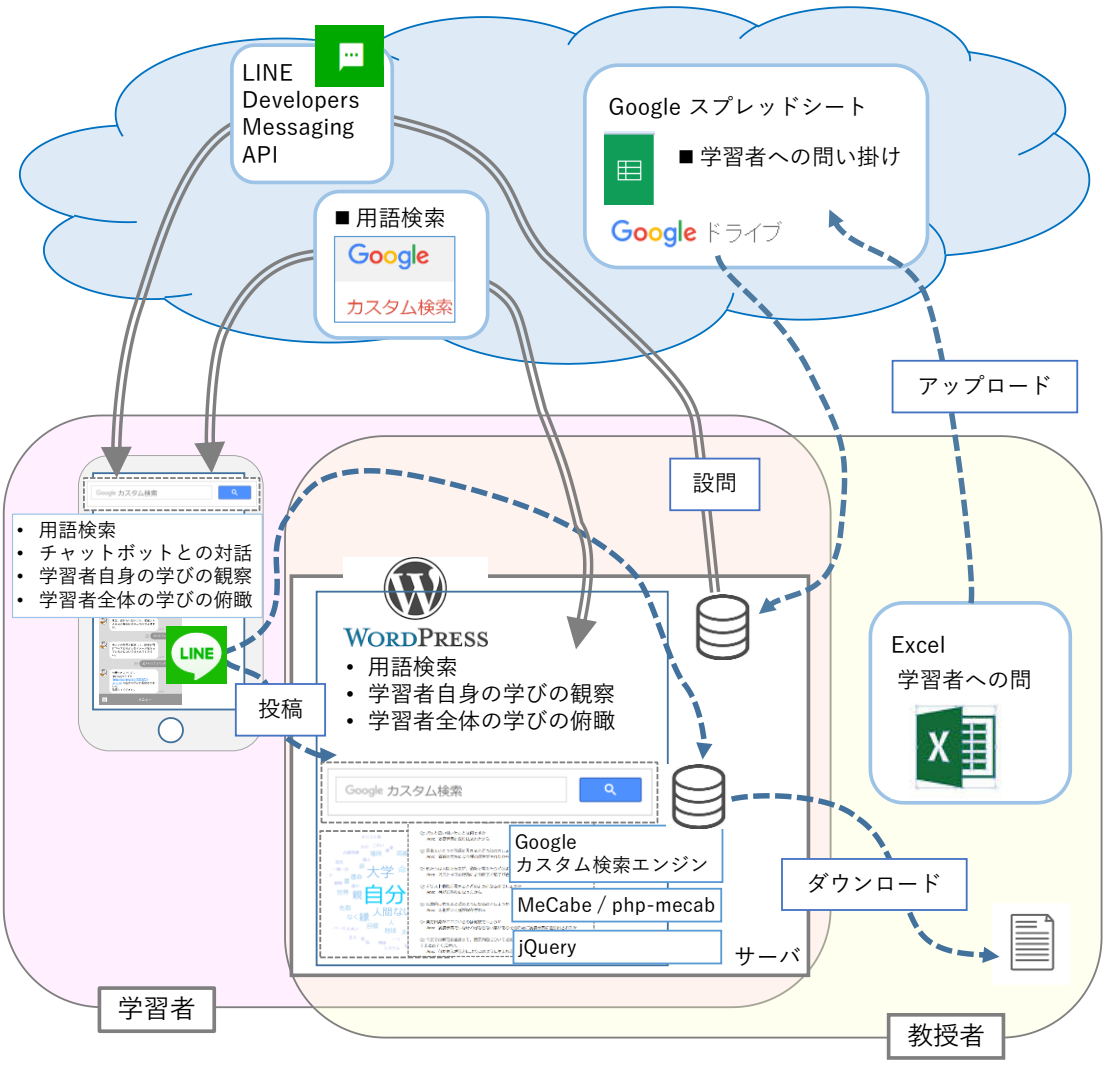


図 6　開発した学習支援環境の概要図

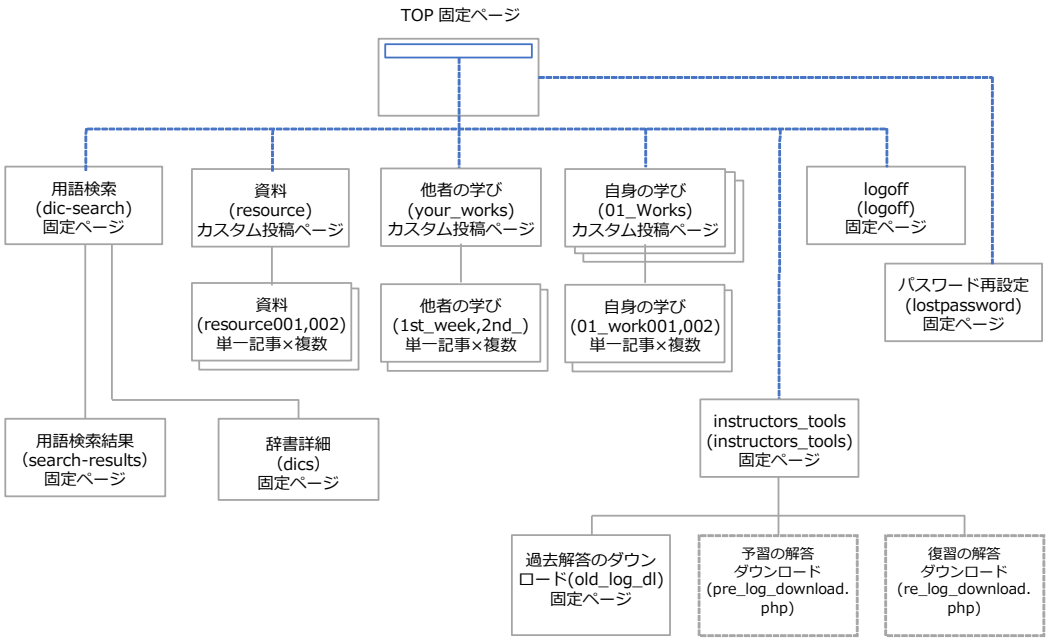


図 7　開発した学習支援環境の Web サイトの画面構成概要図

2.4　開発したシステム等

開発したシステム等を表 4 に示す。複数辞書からの用語検索機能を含む学習ポータルサイトとしての Web サイト、および LINE チャットボットを利用した対話練習機能を本学習支援環境では提供する。それとともに、これらの機能を利用するための学習者向け、教授者向けマニュアルを開発・作成した。マニュアルは、付録 D に示す。

表 4　開発したシステム等

<table>
<tr><th>成果物</th><th>提供形態</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td>学習支援環境
Webサイト</td><td>webページ</td><td>・学習者および教授者はログインして利用する。
・用語検索 / 資料 / 他者の学び / 自身の学び、のページから構成される。
・学習者のLINEボットとの対話は「自身の学び」のページに記事として投稿される。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">LINE
チャット
ボット</td><td>LINE
チャット
ボット</td><td>本学習支援環境のチャットボットとお友達になり、学習者はチャットボットの発話する設問に解答する。</td></tr>
<tr><td>Excelファイル</td><td rowspan="3">・チャットボットの発話する設問を教授者は準備する。
・学習者の解答結果を教授者はダウンロードする。</td></tr>
<tr><td>Google
スプレッド
シート</td></tr>
<tr><td>phpスクリプト</td></tr>
<tr><td>学生向け
マニュアル</td><td rowspan="2">PDFファイル
（本学習支援環境のWebサイトにリンク貼り付け）</td><td>・仏教学を初めて学ぶ学習者向け
学習支援環境bontechi 利用のご案内</td></tr>
<tr><td>教授者向け
マニュアル</td><td>・仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境bontechi 利用のご案内（教員向け）
・用語検索辞書更新方法
・資料更新方法[wpm 17] [Web Works 16] [エス技研 16]
・設問設定方法</td></tr>
</table>

2.5　学習支援環境の Web サイトの機能と期待される効果

2.5.1　学習支援環境の Web サイトの機能とメニュー構成

教育の効果・効率を高める可能性と重要性がメタ認知にはあることが、先行研究では示されている[森本 2016] [三宮 2008] [平嶋 2006] [下島 2015]。くわえて、他の先行研究から以下の機能を学習ポータルとして提供することが有用であるに至った。

- あらかじめ用意した設問による自己説明(学習者自身に自己の言葉で思考を語らせる)、それを言語として外化すること、およびその可視化

- 他の学習者の学習活動を可視化して観察可能とする
- 複数辞書からの用語検索を支援する
- 資料の提示をする

これらのことから、図 7 に示す画面から構成する学習支援環境の Web サイトを開発した。そして、学習者向け、教授者向けメニューには、表 5 の機能を割り当てた。

表 5　開発した学習支援環境の Web サイトのメニュー構成

学習者向けメニュー	トップ
	用語検索
	資料
	他者の学び
	自身の学び
	Logoff
教授者向けメニュー	トップ
	用語検索
	資料
	他者の学び
	instructors_tools
	Logoff

2.5.2　トップ画面

学習者ごとに個別化した学習機能、および学習履歴の収集を提供しているため、本学習支援環境では学習者は必ずログインしなければならない。ログイン後に表示される画面がトップ画面である。ゆえに、本学習支援環境の対話練習機能において利用する LINE のお友達登録用の QR コードやリンク、ならびに本学習支援環境の概要やマニュアルなど、学習者向

図 8　学習者向けトップ画面

けヘルプの機能をトップ画面では提供する。画面イメージを図 8 に示す。

2.5.3　用語検索画面

事前調査から、仏教学を学ぶための課題として「用語の難しさ」があることがわかった。また、仏教学の学びでは、「用語の定義を明確にして、典拠を示す」ことが重要であるとされている。くわえて、学習者が用語を調べることを支援する以下の方略と有用性も先行研究では示されている。

- 学習者の学びの深度により複数の辞書を併用して、なおかつ使い分けて学ぶことは学習効果がある[小学館][村田 2007][内田 2009]
- 複数の辞書に記述されている語義を比較対照しながら見比べることにより、単語の一層正確な理解を促進する[馬場 2002][村田 2007]
- 熟達度の低い学習者に対してペーパーベースの辞書に比べて電子辞書(現在はスマートフォンアプリやオンライン辞書に移行している)は足場を提供する有用性がある[KOYAMA 2006]。

これらのことから、Google カスタム検索エンジンを利用して、表 6-1, 表 6-2 に示す教授者があらかじめ精選した複数の辞書のみから、学習者が用語を検索した結果を本学習支援環境では表示する。ならびに当該複数辞書のリンク集を提供する。開発した画面イメージを図 9, 図 10 に示す。形成的評価の結果から、検索結果は本学習支援サイトの画面内に表示するようにした[MORIAWASE 2017a] [MORIAWASE 2017b] [KANTENNA 2015] [プラスデザインカンパニー 2017a] [MTA 2017] [JunJun 2016] [わいひら 2017a] [WordPress 2015]。

学習者に期待される効果としては、信ぴょう性の高いオンライン辞書を気軽に参照できるようになるため、当該授業のテキストに記載のあるペーパーベースの辞書を容易に引くことができるようになる前の初級学習者に足場を提供する。それとともに、学習者が常に携帯しているスマートフォンを利用して気軽に検索・確認できることから、仏教学を学ぶために重要であるとされている、「用語の定義を明確にして、典拠を示して」についても支援できる。それらにくわえて、複数辞書の表記の違いから学ぶなど、新たな課題を課すことが可能となる。これらのことから、用語についての理解を支援することができると考える。

学部 4 年生の形成的評価の感想には、「常に携帯しているスマートフォンで辞書検索できるので是非利用したい。」とあった。一方で、仏教学基礎演習 1A を担当している S 先生の感想には、「オンラインの辞書では、物足らない。できれば、ペーパーベースの辞書を引い

て欲しい。」とあった。初めて仏教学を学ぶ学習者を対象としているために、本学習支援環境は足場掛けとして易しい辞書を含めた表 6-1, 表 6-2 に示す辞書を精選している。しかし今後は、学習者のニーズと教授者のニーズ、および英語など外国語学習におけるペーパーベースの辞書と電子辞書の利用についての先行研究を調査して、特に信ぴょう性の高い上級者向けのバウッダコーシャならびにコトバンク、および易しい辞書をどの様に学習者に提供するべきかの検討が必要である。

表 6-1　用語検索画面検索対象辞書一覧

辞書名	コトバンク
URL	https://kotobank.jp/
概要	朝日新聞社の朝日新聞、朝日新聞出版、講談社、小学館などの百科事典や各種辞書を横断検索できるサービス。
辞書名	大智度論仏教用語辞典
URL	http://www.geocities.jp/tubamedou/Jiten/Jiten01.htm
概要	つばめ堂通信の大智度論の中の用語を集めた大智度論仏教用語辞典。解説の多くは『丁福保《佛學大辭典》』、佛光山発行の『佛光大辭典』、法蔵館発行の『仏教学辞典』、世界聖典刊行協会の『望月佛教大辭典』による。
辞書名	楽しい仏教用語
URL	http://www.terakoya.com/yougo/b_yougo.html
概要	浄土真宗本願寺派蓮浄寺住職 中島正思氏が『本願寺新報』に連載された辻本敬順氏の「仏教用語豆辞典」から、寺子屋ネットに掲載している楽しい仏教用語。
辞書名	仏教の基礎知識 仏教用語
URL	http://www.buddha-world.jp/file/words/index.html
概要	株式会社協栄プランニングが運営している仏教情報総合サイトブッダワールドBUDDHA WORLDに掲載されている仏教用語。
辞書名	仏教用語集
URL	http://www.chugainippoh.co.jp/yougo/yougo_a.html
概要	株式会社中外日報社のホームページに掲載されている仏教用語集。

表 6-2　用語検索画面検索対象辞書一覧

辞書名	Bauddhakosha仏教用語の用例集(バウッダコーシャ)および現代基準訳語集
URL	http://www.l.u-tokyo.ac.jp/~b_kosha/html/index_75dharma.html#
概要	斎藤明氏(東京大学人文社会系研究科・教授)が研究代表者である Bauddhakosha 科学研究費補助金(基盤(S))プロジェクト：仏教用語の現代基準訳語集および定義的用例集(バウッダコーシャ)の構築による仏教用語用例集。

図 9　用語検索画面

図 10　用語検索結果画面

2.5.4　資料画面

事前調査から、「用語の定義を明確にして、典拠を示す」ことが、仏教学を学ぶためには重要であることがわかった。この典拠を示すとは、狭義には、「どの仏教経典の何処にどのように記述されているかを示す」ことである。そのため、オンライン上の仏教経典であっても学習者が仏教経典を「いつでも」「どこでも」即座に確認できる意義は大きい。くわえて、学習者の学習に有用な情報やツールを集めた学習ポータルサイトとしてまとめることにより、学習者は効率よく学ぶことが可能となることが、先行研究では示されている[岡本 2003] [教育システム情報学会 2011]。

これらのことから、教授者が学習者の学習に有用であると判断した、資料、ならびに学習者の学びを支援するために有用である仏教経典データベース（SAT2015，CBETA，BCRD など)、など各種リンクを掲載する「資料画面」を提供している。そのうえ、Word Press の投稿記事順序入替：Intuitive Custom Post Order プラグインにより、後から資料の提示順序を変

更することを可能にして教授者の利便性を向上させている[プラスデザインカンパニー 2017b] [hijiri 2017] [ヨス 2016]。本学習支援環境に掲載したコンテンツは、表 7-1，表 7-2，表 7-3，表 7-4 に示す。画面イメージを図 11 に示す。

既存の仏教学基礎演習 1A のテキストに記載されている URL を含めて教授者が精選して提示した資料や各種リンクから、オンライン上の情報に容易にアクセスできるようになる。そのため、資料の閲覧や資料検索の効率を向上できる効果が学習者には期待できる。特に仏教学では、典拠となる経典を示すことが重要であるとされているため、学習者が「いつでも」「どこでも」仏教経典を検索して閲覧できる場を提供することは、学習の質の向上が期待できると考える。

学部 4 年生の形成的評価には、「スマートフォンは常に携帯しているので、紙で資料を渡されるよりもスマートフォンで見られる方が良い」との感想があった。このことからも、既存授業では紙で配布されている資料を、スマートフォンを用いてオンライン上で参照できるようにすることにより、学習者の学習機会の増加を期待できると考える。

同様に、本研究において学習者として想定した学部学生は、パソコンからの利用を前提とした既存の e ラーニングシステムの PDF などの資料もスマートフォンを用いて閲覧していることを散見する。これらのことより、今後は、資料提示も含めたすべての機能についてスマートフォンを用いて閲覧するための提示方法についての検討が必要である。

WordPress の画面から投稿者として記事を投稿することにより各種資料やリンクの追加、修正、削除が可能となるため、既存授業で配布しているプリント資料を教授者はオンライン上で配布することが可能となる。このことから、資料印刷や配布の効率化が図れることが教授者には期待できる。

表 7-1　資料画面コンテンツ一覧

電子仏典テキスト（漢字仏典）	
大藏經テキストデータベース研究会 SAT	
タイトル	『大正新脩大蔵経』第1巻～第85巻
URL	http://21dzk.l.u-tokyo.ac.jp/SAT/
タイトル	SATの使い方
URL	http://21dzk.l.u-tokyo.ac.jp/SAT/howtouse.html
タイトル	英訳　大蔵経
URL	http://21dzk.l.u-tokyo.ac.jp/BDK/bdk_search.php

CBETA 中華電子仏典協会（台湾）	
説明	大正新脩大蔵経（印度・中国撰述部等）、卍続蔵経のテキストデータベース
URL	http://www.cbeta.org/index.htm

高麗大蔵経研究所　高麗大蔵経知識庫Tripitaka Koreana Knowledgebase	
説明	高麗大蔵経のテキストデータベース
URL	http://kb.sutra.re.kr/ritk/index.do

大谷大学真宗総合研究所西蔵文献研究班　北京版オンライン検索　Peking Tripitaka Online Search	
説明	西蔵大蔵経北京版、デルゲ版の番号、タイトルのローマ字などで検索可。漢字表記なし。
URL	http://web.otani.ac.jp/cri/twrp/tibdate/search.html

表 7-2　資料画面コンテンツ一覧

その他	
タイトル	花園大学国際禅学研究所
URL	http://iriz.hanazono.ac.jp/
タイトル	禅文化研究所
URL	http://www.zenbunka.or.jp/
タイトル	寺子屋ネット『浄土真宗聖典 七祖篇（註釈版）』データ
URL	http://www.terakoya.com/r_soft.html#7so_chushaku

仏教学科生のためのガイドブック	
タイトル	図書館の有効利用方法　GuideBook-18-21
タイトル	仏教聖典語学習の手引き　GuideBook-22-38
タイトル	仏教学の概説書・辞書　GuideBook-43-44
タイトル	仏教学の解題辞典　GuideBook-45-49
タイトル	インターネットとデジタル資料の利用　GuideBook-50-52

論文・図書データベース	
タイトル	インド学仏教学論文データベース
URL	http://www.inbuds.net/
タイトル	国立国会図書館
URL	http://www.ndl.go.jp/
タイトル	東洋文庫
URL	http://www.toyo-bunko.or.jp/
タイトル	国際仏教学大学院大学
URL	http://www.icabs.ac.jp/
タイトル	国文学研究資料館
URL	http://www.nijl.ac.jp/

表 7-3　資料画面コンテンツ一覧

タイトル	京都大学人文科学研究所
URL	http://www.zinbun.kyoto-u.ac.jp/
タイトル	The WWW Virtual Library
URL	http://vlib.org/
タイトル	台湾大学文学院　Digital Library & Museum of Buddhist Studies
URL	http://buddhism.lib.ntu.edu.tw/DLMBS/en/
タイトル	アメリカ議会図書館
URL	https://www.loc.gov/

サンスクリット語仏典	
タイトル	Thesaurus Indogermanischer Text- und Sprachmaterialien TITUS
URL	http://titus.fkidg1.uni-frankfurt.de/framee.htm?/index.htm
タイトル	龍谷大学　古典籍データベース
URL	http://www.afc.ryukoku.ac.jp/
タイトル	東京大学　東洋文化研究所　南アジア・サンスクリット語写本データベース
URL	http://www.afc.ryukoku.ac.jp/
タイトル	GRETIL - Göttingen Register of Electronic Texts in Indian Languages
URL	http://gretil.sub.uni-goettingen.de/gretil.htm
タイトル	Internet sacred Text Archive
URL	http://www.sacred-texts.com/bud/

表 7-4　資料画面コンテンツ一覧

各種データベース	
タイトル	立正大学　電子ジャーナルを使う > 主題別に見る > 宗教
URL	http://www.ris.ac.jp/library/database/journal/list/religion.html
タイトル	身延山大学　東アジア仏教文献学研究リンク集
URL	http://www.min.jp/department/eabs.html
タイトル	早稲田大学　砂岡和子　敦煌学　Dunhuang Manuscript Collections link
URL	http://www.f.waseda.jp/ksunaoka/dunhuang/link.html
タイトル	花園大学　国際禅学研究所　> リンク
URL	http://iriz.hanazono.ac.jp/links/links00.html
タイトル	佛教大学　文学部　小野田俊蔵　仏教学の電子化の現状と問題点
URL	http://www.bukkyo-u.ac.jp/mmc01/onoda/works/paper/0105enkopaper.html
タイトル	九州大学　印哲講座　岡野潔　九州印度仏教学
URL	http://gdgdgd.g.dgdg.jp/

文字入力補助	
タイトル	へんもぶろぐ iPhoneで難しい漢字を手書き入力で一発で出す方法!!
URL	https://henmo.net/2016/03/18/kanji-tegakinyuryoku/
タイトル	早稲田大学　砂岡和子　WEB版中国語辞書
URL	https://henmo.net/2016/03/18/kanji-tegakinyuryoku/

bontechi

初めて仏教学を学ぶ学習者向け学習支援環境

TOP　用語検索　資料　教育の学び　自分の学び　Logoff

電子経典テキスト

大蔵經テキストデータベース研究会 SAT『大正新修大蔵経』第1巻～第85巻
http://21dzk.l.u-tokyo.ac.jp/SAT/
SATの使い方
http://21dzk.l.u-tokyo.ac.jp/SAT/howtouse.html
英訳　大蔵経
http://21dzk.l.u-tokyo.ac.jp/BDK/bdk_search.php?md=normal&num=B0262

CBETA 中華電子佛典協会（台北）
『大正新修大蔵経』第1巻～第55巻。第85巻と『新纂大日本続蔵経』第1巻～第88巻
http://www.cbeta.org/index.htm

高麗大蔵経研究所　高麗大蔵経知識庫Tripitaka Koreana Knowledgebase
高麗大蔵経のテキストデータベース
http://kb.sutra.re.kr/ritk/index.do

大谷大学真宗総合研究所西蔵文献研究班　北京版オンライン検索　Peking Tripitaka Online Search
西蔵大蔵経北京版、デルグ版の番号、タイトルのローマ字などで検索可。漢字表記なし。
http://web.otani.ac.jp/cri/twrp/tibdate/search.html

その他
花園大学国際禅学研究所
http://iriz.hanazono.ac.jp/

禅文化研究所
http://www.zenbunka.or.jp/

寺子屋ネット『浄土真宗聖典 七祖篇（註釈版）』データ
http://www.terakoya.com/r_soft.html#7so_chushaku

仏教学科生のためのガイドブック

図書館の有効利用方法　GuideBook-18-21
仏教聖典語学習の手引き　GuideBook-22-38
仏教学の概説書・辞書　GuideBook-43-44
仏教学の解説辞典　GuideBook-45-49
インターネットとデジタル資料の利用　GuideBook-50-52

論文・図書データベース

インド学仏教学論文データベース
http://www.inbuds.net/

国立国会図書館
http://www.ndl.go.jp/

東洋文庫
http://www.toyo-bunko.or.jp/

国際仏教学大学院大学
http://www.icabs.ac.jp/

国文学研究資料館
http://www.nijl.ac.jp/

京都大学人文科学研究所
http://www.zinbun.kyoto-u.ac.jp/

The WWW Virtual Library
http://vlib.org/

台湾大学文学院　Digital Library & Museum of Buddhist Studies
http://buddhism.lib.ntu.edu.tw/DLMBS/en/

アメリカ議会図書館
https://www.loc.gov/

サンスクリット語仏典

Thesaurus Indogermanischer Text- und Sprachmaterialien TITUS
http://titus.fkidg1.uni-frankfurt.de/framee.htm?/index.htm

龍谷大学　古典籍データベース
http://www.afc.ryukoku.ac.jp/

東京大学　東洋文化研究所　南アジア・サンスクリット語写本データベース
http://www.afc.ryukoku.ac.jp/

GRETIL - Göttingen Register of Electronic Texts in Indian Languages
http://gretil.sub.uni-goettingen.de/gretil.htm

Internet sacred Text Archive
http://www.sacred-texts.com/bud/

各種データベース

立正大学　電子ジャーナルを使う > 主題別に見る > 宗教
身延山大学　東アジア仏教文献学研究リンク集
早稲田大学　砂岡和子　敦煌学　Dunhuang Manuscript Collections link
花園大学　国際禅学研究所　> リンク
佛教大学　文学部　小野田俊蔵　仏教学の電子化の現状と問題点
九州大学　印哲講座　岡野潔　九州印度仏教学

文字入力補助

へんもぶろぐ iPhoneで難しい漢字を手書き入力で一発で出す方法!!
早稲田大学　砂岡和子　WEB版中国語辞書

Copyright (C) bontechi All Rights Reserved.

図 11　資料画面

2.5.5　他者の学び画面

平嶋(2006)は、「*メタ認知の活性化やその能力を向上させるためには他者との関りが重要な役割を果たす ～中略～ 自身から他者への働きかけについては、(A)「自身の認知」を「他者の認知」に置き換えて、他者の認知を対象とした観察と制御を行う、というとらえ方をすることができる。～中略～ (A)の側面においては、(A1)他者の認知活動の観察と、(A2)他者の認知活動の制御、を行うことになるが、観察については、外界の観察になっており、この意味では可視化が達成されているといえる。*」と述べている[平嶋 2006]。くわえて、先行研究と事前調査から、他の学習者の学びを参照することにより学習者自身の学びを自己分析・俯瞰することの有効性が、仏教学の学びでは示されている[水野 1971]。

これらのことから、他の学習者の学びを学習者が観察しやすいように本学習支援環境では可視化表示することにした。そのために、まず全学習者のチャットボットとの対話練習を記録して、次に MeCab と mecab-ipadic を用いて分かち書きにして、続いて「仏教」を除いた語彙の頻度をカウントして、そして最後に、その結果を Beautiful word clouds with jQuery を用いて Word Cloud にて可視化表示している [石田 2017] [SEKIYAMA 2015] [Keech 2015] [toku-hiro 2009] [Ongaro 2017] [メモリー 2016] [phpspot 開発日誌 2012]。

他者の学び画面は、各週の予習と復習のそれぞれ 1 つづつ Word Cloud 画面を表示して、その表示を<embed>タグにより本学習支援環境の Web サイトにオブジェクトとして埋め込んでいる[MTA 17]。個別の Word Cloud を表示するフローチャートを図 12 に示す。画面イメージを図 13 に示す。

他の学習者の学びを観察することから、他の学習者はどのような思考をしているのか、また他の学習者がなぜそのような思考に至ったかの理由を考えたうえで、自身の学びを振り返ることにより、学習者自身の新たな気付きから新たな学びを得ることが学習者には期待できる効果と考える。

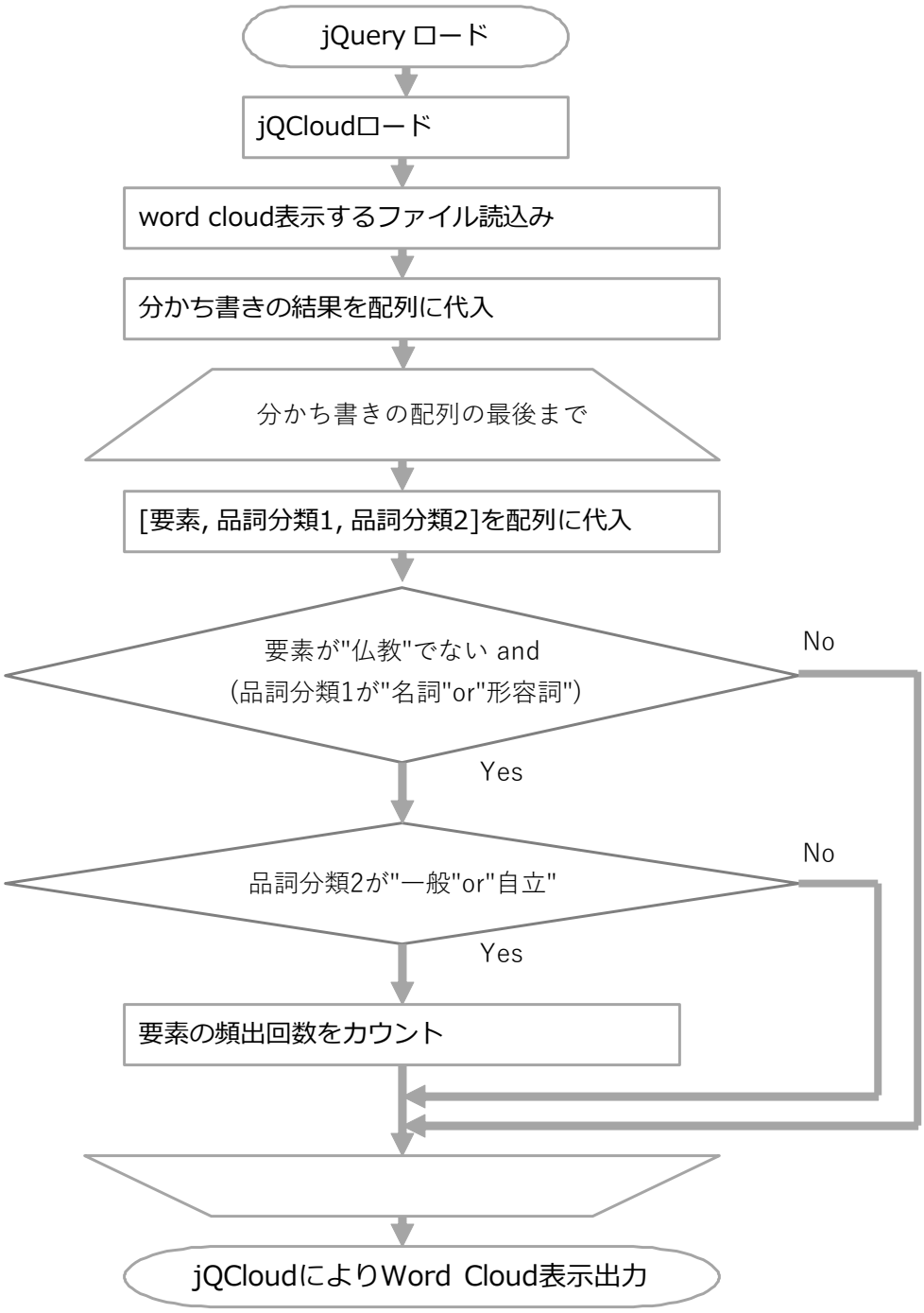


図 12　他者の学び画面の Word Cloud 表示フローチャート

bontechi
初めて仏教学を学ぶ学習者向け学習支援環境
TOP
用語検索
資料
他者の学び
自身の学び
Logoff
私たちは何故ここにいるのか
死
世界
神
先祖
婆婆
営み
仏教は死をどのようにとらえているか
悪い
死
自分
世界
良い
悲しみ
自身
人
ない
命
戒
家族
婆婆

図 13　他者の学び画面

2.5.6　自身の学び画面

先行研究では、以下のことが示されている。

- 古くから一対一、あるいは一対二，三人の対話は仏教の学びの形態であった[斎藤 1993] [高崎 1983]。
- 仏教には、「その環境に身を置くことで同じことを繰り返して、いつの間にか自然と染みつく」という「薫習(くんじゅう)」という教育の同義語がある。
- 古くから省察や他者との対話において、他者の思考を受けとめ、自らの思考との同異を比較して、そのうえで論理的に分析・説明することから、自己分析・俯瞰して、仏教学に対する自己の思考を精査して、抽象化(深化)することが、仏教の学びにおいて有効である [水野 1971] [高崎 1983]。
- 学習者自身の知識や理解状態を外部に言語として外化して記述することは、学習者自身による観察が可能となるため、学習者自身が自己の学びについての知識や理解の欠落、および不足などに気付くことを支援できる[Vygotsky 1974] [藤永 1970][伊藤 2009]。
- 自らの学習活動を学習者自身が自己に説明しながら学ぶ自己説明は学習効果がある[三輪 2006][伊藤 2009][森田 2017]。
- 誰でも手軽に利用できるチャットボットを用いることにより、学習者・教授者双方にとって負担なく、対話の反復練習、および言語として外化することが可能となる[金城 2016] [金西 2013] [青山 2016] [草島 2016] [甲斐 2016]。
- 構成主義に基づく教育、ならびに振り返りは教育効果がある[R.K.ソーヤー 2009] [森本 2016]。
- 教育の効果・効率を高める可能性と重要性がメタ認知にはある[三宮 2008] [平嶋 2006] [下島 2015]。
- メタ認知を活性化させてその能力を向上させるためには、他者との関りが重要な役割を果たす[平嶋 2006]。
- メタ認知による学習支援システムとして、(a)リフレクション支援、(b)自己説明支援、(c)外化支援、がある[平嶋 2006]。
  - ✧ リフレクションは、学習者の自己の学習の過程を外的に可視化することにより、支援できる。
  - ✧ 自己説明は、学習者自身に認知活動やその成果について、なぜそのように認知したかを説明させることから支援できる。
  - ✧ 外化は、学習者自身の持っている知識や理解状態を外部に言語として外化して

記述することにより支援できる。

あわせて、事前調査から、仏教学の学びにおいて、（1）用語の定義を明確にして、典拠を示して、（2）指導者（=教授者）のリード・監督のもと、これまでの学びを未習の事項に応用して他者と対話する、これらの学びを反復練習することの継続が有効であるとされている。

これらのことから、ログインユーザごとに個別化した画面を提供して、個々の学習者のチャットボットとの対話練習を本学習支援環境では可視化表示している[Lucy 2014]。具体的には、教授者があらかじめ設定した最大7問までの最後の設問に学習者が解答した後に、XML-RPC プロトコルにより個々の学習者の「自身の学び」ページに記事として、観察しやすいように時系列に設問を含めて学習者とチャットボットとの対話練習の記録を投稿する。このことから、過去の自身のチャットボットとの対話練習の記録を学習者は観察することが可能となる。学習者のチャットボットとの対話が記事として投稿されるまでの流れを図 14 に示す[小粋空間 2016] [suzuki555 2012] [ときわのもり 2017] [JProgramer 2016] [WordPress 2016a] [WordPress 2016b]。「自身の学び」画面イメージを図 15 に示す。

学習者の学習活動は、以下のようになる。

(1) スマートフォンの画面からの文字入力、または音声認識入力を利用して口頭により、学習者はチャットボットと対話する。

(2) 学習者のチャットボットとの対話は、テキストの形で保存される。このことから、過去の自己のチャットボットとの対話記録を学習者は観察することが可能になる。

(3) テキストの形で保存されている過去の自己のチャットボットとの対話を客観的に観察することによる振り返り・精査をとおして、学習者は自己の思考を他者と共通認識できる言語としてまとめる。あわせて、他の機能を利用した以下の学習活動も行う。

- 用語検索機能を利用して、用語を検索・確認する
- 資料機能を利用して各種資料を調査・確認する
- 他者の学び機能を利用して、他者の学びを参照・観察する

そのうえ、再度、上記(1)に戻り、まとめたことをチャットボットと対話する。このように学習活動を繰り返し練習する。

自身の学びの思考過程をテキストの形で客観的に観察して、振り返ることから学習者の中に意味を構成して自己の思考の精査・抽象化(深化)を支援できることが学習者に期待できる効果と考える。さらに、従来の授業内レポートでは、教授者の発話に対して、学生はひと

つ解答すれば良かった。それに対して、チャットボットの発話すべてに対して本学習支援環境では解答しなければならない。そのため、多面的視点からの解答を学習者に強いることになる。このことから、従来の授業内レポートよりも有効な学びを支援できると考える。

修士１年生の形成的評価の感想には、「スマートフォンを利用した音声認識入力は、机に向かって、ペンを持って、「さあ、やるぞ」と構えなくても学べるため、「簡単」であり、学び易い。まず、机に向かうまでが大変なので、「スマートフォンに向かって、しゃべるだけ」であることは、とても良い。」とあった。このようなことから、学習者の学びの頻度の増加を期待できる。くわえて、エピングハウスの忘却曲線で示されているとおり、一定の時間間隔で学び直すことを容易にすることによる学習事項の定着が期待できる。

それのみならず、チャットボットとの対話において、音声認識入力を利用することにより学習者はフリック入力と比較して 2～3 倍の情報を入力することができることが確認できた。この結果から、従来は文章作成に意識を捕らえられて注力できていなかった、本来すべき思考の精査・抽象化(深化)に学習者は力を注ぐことができる効果が認められた。それゆえに、チャットボットと学習者自身の対話練習の記録、および他学習者の対話練習を観察して、自己の学びについてのリフレクションをレポートとしてまとめる、などの課題を課すことにより、文字入力に比べて音声認識入力を利用することは、学習者の思考過程の観察からの学びを一層効果的に支援できると考える。

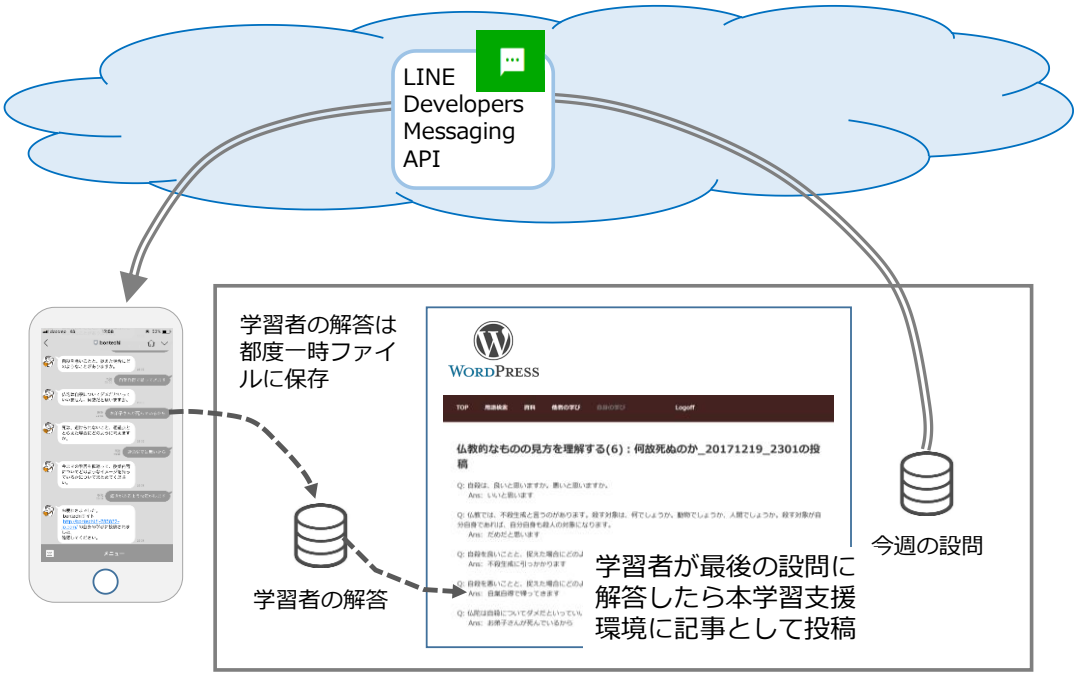


図 14　学習者のチャットボットとの対話が自身の学び画面へ投稿される流れ

TOP　用語検索　資料　他者の学び　自身の学び　Logoff

仏教的なものの見方を理解する(6)：何故死ぬのか_20171228_1627の投稿

Q: 自殺は、良いと思いますか。悪いと思いますか。
　Ans:　悪いことだと思います。

Q: 仏教では、不殺生戒と言うのがあります。殺す対象は、何でしょうか。動物でしょうか、人間でしょうか。殺す対象が自分自身であれば、自分自身も殺人の対象になります。
　Ans:　自分自身を殺す事は人間を殺すことになり不殺生回復を破ったことになります。

Q: 自殺を良いことと、捉えた場合にどのようなことがありますか。
　Ans:　良い事と捉えるのは難しいです。

Q: 自殺を悪いことと、捉えた場合にどのようなことがありますか。
　Ans:　家族など残された人を不幸にする。

Q: 仏陀は自殺についてダメだといっていいません。何故だと思いますか。
　Ans:　お弟子さんが死んでいるからです。

Q: 死は、避けられないこと、通過点ととらえた場合にどのように考えますか。
　Ans:　魂不滅であるから。

Q: 今までの解答を振返って、授業テーマについてどのようなイメージを持っているかについてまとめてください。
　Ans:　何らかの見えない力によって導かれてこの世に生まれてきたから。

仏教的なものの見方を理解する(6)：何故死ぬのか_20171226_1028の投稿

Q: 自殺は、良いと思いますか。悪いと思いますか。
　Ans:　悪いと思います

Q: 仏教では、不殺生戒と言うのがあります。殺す対象は、何でしょうか。動物でしょうか、人間でしょうか。殺す対象が自分自身であれば、自分自身も殺人の対象になります。
　Ans:　人間

Q: 自殺を良いことと、捉えた場合にどのようなことがありますか。
　Ans:　いじめられている人はいじめから逃れられる

Q: 自殺を悪いことと、捉えた場合にどのようなことがありますか。
　Ans:　自分の命を自分で終わらせてしまう

Q: 仏陀は自殺についてダメだといっていいません。何故だと思いますか。
　Ans:　自分の人生は自分で決めるから

Q: 死は、避けられないこと、通過点ととらえた場合にどのように考えますか。
　Ans:　生まれたら誰しも死ぬものだと思います彼氏も

Q: 今までの解答を振返って、授業テーマについてどのようなイメージを持っているかについてまとめてください。
　Ans:　人が生まれたら必ず死は訪れると考えます

仏教的なものの見方を理解する(6)：何故死ぬのか_20171226_1013の投稿

Q: 自殺は、良いと思いますか。悪いと思いますか。
　Ans:　悪いと思います

Q: 仏教では、不殺生戒と言うのがあります。殺す対象は、何でしょうか。動物でしょうか、人間でしょうか。殺す対象が自分自身であれば、自分自身も殺人の対象になります。

図 15　自身の学び画面

2.5.7　instructors_tools 画面

教授者向けには、学習者向けの「自身の学び」メニューの代わりに本学習支援環境を利用するために必要な各種マニュアルおよび教授者向けの各種ツールなどへのリンクの画面を提供している。instructors_tools 画面の機能一覧を表 8 に、画面イメージを図 16 に示す。

表 8　instructors_tools 画面機能一覧

学生の解答ダウンロード
予習の解答ダウンロードphpスクリプトリンク
復習の解答ダウンロードphpスクリプトリンク
過去の解答ダウンロードページリンク

ページおよび設問の更新
用語検索辞書の更新マニュアル
用語検索辞書の更新リンク
資料ページの更新マニュアル
資料ページの更新リンク
設問の更新マニュアル
設問の更新用Excelファイルダウンロード

学生向けマニュアル
学生向けマニュアル

教授者に期待される効果は、学習者に提示したい資料などを容易に準備・変更することができる、ならびに学習者の学習の過程や成果を容易に確認できる、ことなどがある。

くわえて、このように学習者の学びの過程や成果が記録され、観察可能になることから、教授者は、学習者に教えている事項を教授できているのか、効果的に授業が実践できているのかなど、ティーチングポートフォリオとして利用することが可能となる [杉本 1997]。そのうえ、チャットボットが発話する設問を変えた場合の差異など、学習者の学びの過程や成果が記録されることから、教授者自身の授業評価を支援できると考える。

学生の解答ダウンロード

現在の学生の解答をダウンロードする場合には、以下の[予習の解答ダウンロード]，[復習の解答ダウンロード]の文字をクリックしてください。

予習は、ファイル名"pre_log.txt"のファイルがダウンロードされます。
復習は、ファイル名"re_log.txt"のファイルがダウンロードされます。

予習の解答ダウンロード

復習の解答ダウンロード

過去の学生の解答をダウンロードする場合は、[過去の解答のダウンロード]の文字をクリックしてください。ダウンロード用のページが新たに開かれます。

過去の解答のダウンロード

ページおよび設問の更新

用語検索辞書を編集する場場合は、以下の[用語検索辞書の更新]をクリックしてください。
編集の方法は、用語検索辞書更新方法をご参照ください。
※ bontechi.( ) のアカウントでgmailにログインする必要があります。

用語検索辞書の更新

資料ページの編集をする場場合は、以下の[資料ページの更新]をクリックしてください。
編集の方法は、資料の編集方法をご参照ください。

資料ページの更新

設問を編集する場場合は、以下の[設問作成用Excel]をクリックして、設問作成用のExcelファイルをダウンロードして編集して、設問をGoogleスプレッドシートにコピーしてください。
編集の方法は、設問の編集方法、あるいはダウンロードしたファイルの[マニュアル]，[TOP]シートをご覧になってください。
ダウンロードしたExcelファイルには、マクロが組み込まれています。Excelファイルを開いた時に画面に[セキュリティーの警告 無効にされました]の右横にある[コンテンツの有効化]ボタンを押してください。

設問作成用Excel

学生向けマニュアル

学生向けには、トップ画面にマニュアルのリンクを張ってあります。
学生向けマニュアルをダウンロードする場合には、以下の[学生向けマニュアル]をクリックしてください。

学生向けマニュアル

図 16　instructors_tools 画面

2.6　チャットボット機能

教育の効果・効率を高める可能性と重要性がメタ認知にはある[三宮 2008] [平嶋 2006] [下島 2015]。メタ認知による学習支援として、学習者自身の認知活動やその成果について、なぜそのように認知したかを説明する自己説明による支援がある [平嶋 2006]。そのうえ、Chi ら (1989)など、1990 年代には、「自らの学習活動を学習者自身に説明しながら学習する」という「自己説明」の学習効果が認知心理学の領域で確認され、幅広い内容や年齢に対して活用できる一般的な学習方略となりつつある、とされている[三輪 2006][伊藤 2009] [森田 2017]。平嶋(2006)は、可視化によるメタ認知活性化支援について、「*制御可能性は、可視化した表現において学習者が発見すべき問題点をシステムがどの程度把握しているかを示すものであり、(ii-a)単純提示レベル、(ii-b)相対提示レベル、(ii-c)顕在化提示レベル、の三つに分けることができる。 ～中略～ メタ認知と言う高度に個別な活動に対して積極的な支援を行うことは、行った支援が適切でなかった場合のリスクが大きくなることを考えた場合、単純提示は現実的な選択肢であるといえ、可視化によるメタ認知活性化支援を主張するシステムの多くが、制御可能性については単純提示レベルにとどまっている。*」と述べている[平嶋 2006]。

チャットボットは、近年対話 AI を利用した自然言語による問い掛けが主流になりつつある。しかし、以下の理由から、チャットボットが発話する設問は対話 AI を用いず、本学習支援環境ではあらかじめ教授者が準備した設問のみをチャットボットは発話することにした。

- 仏教には、「その環境に身を置くことで同じことを繰り返して、いつの間にか自然と染みつく」という「薫習(くんじゅう)」という教育の同義語がある。
- 本学習支援環境の学習者は初学者であること、ならびにチャットボットとの対話練習は論文体テストであるため、毎回同じ設問であっても十分な学習効果が期待できること。
- 対話 AI を利用して実用に耐え得る発話をチャットボットにさせるためには、対話 AI の学習に相当な労力を必要とすること。
- 学習者への設問をシステムにより自動生成することは、チャットボットの発話する設問が適切でないリスクを含んでいる。このため、簡易なシステムでは現実的な選択肢ではないことが、先行研究では示されている。

これらのことから、あらかじめ教授者が準備して Google スプレッドシートにアップロードした設問をチャットボットは発話することにした。Google スプレッドシートを利用する

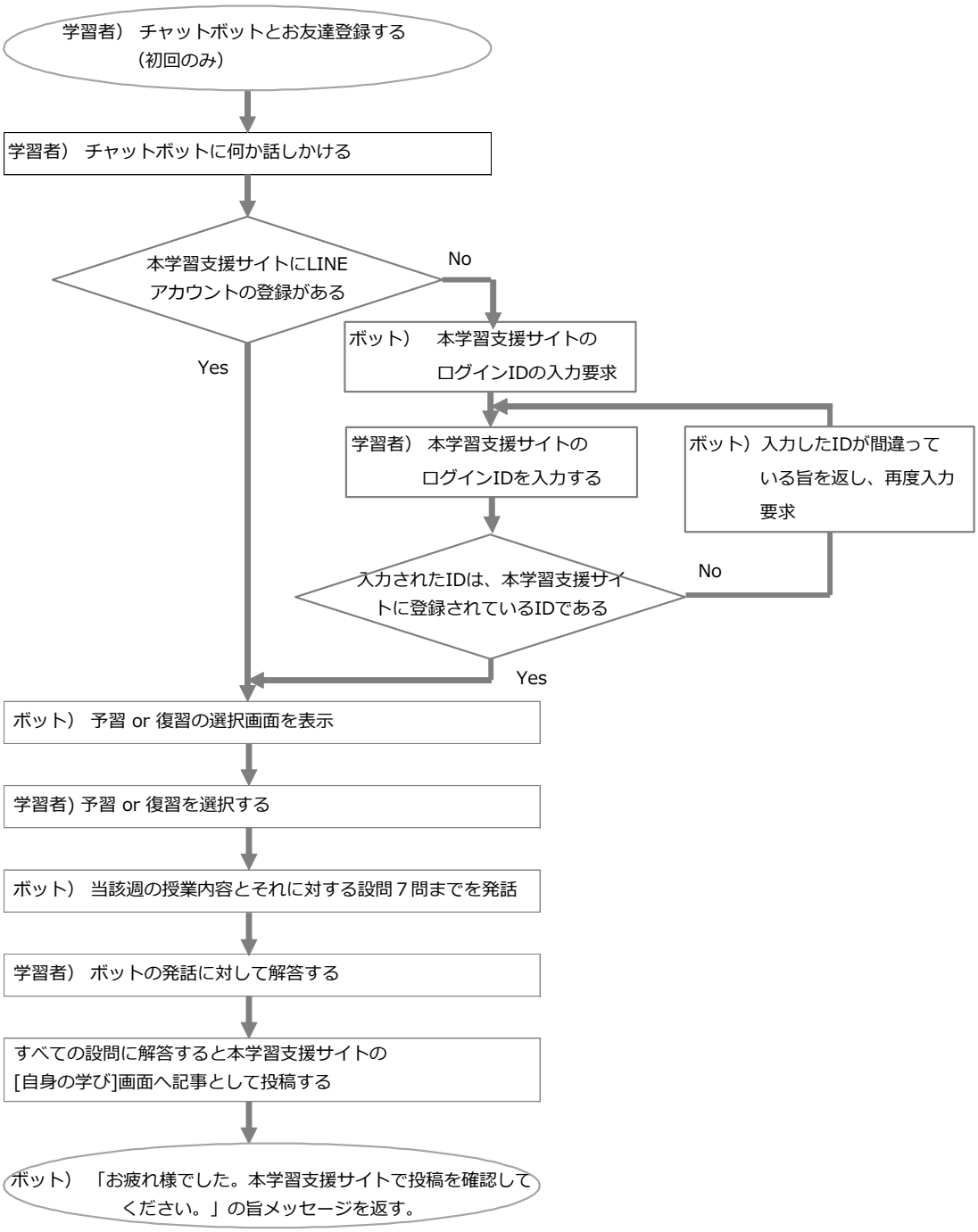


図 17　学習者のチャットボットとの対話の流れ

ことにより、チャットボットが発話する設問を教授者は容易に変更できるようになる。学習者のチャットボットとの対話の流れを図 17 に、チャットボットの発話する設問を教授者が設定する流れを図 18 に示す。

学習者のチャットボットとの対話に置き換えた学習活動の一部は、既存の授業では授業内レポートとして教員が集めているため、担当教員は学生の解答を確認できている。そのために同等機能として学習者のチャットボットとの対話の記録をダウンロードするスクリプトを本学習支援環境では提供している。そのスクリプトの URL にアクセスして学習者のチャットボットとの対話の結果を教授者はファイルにダウンロードして、学習者の解答を確認できるようにした。実行画面イメージを図 19 に示す。

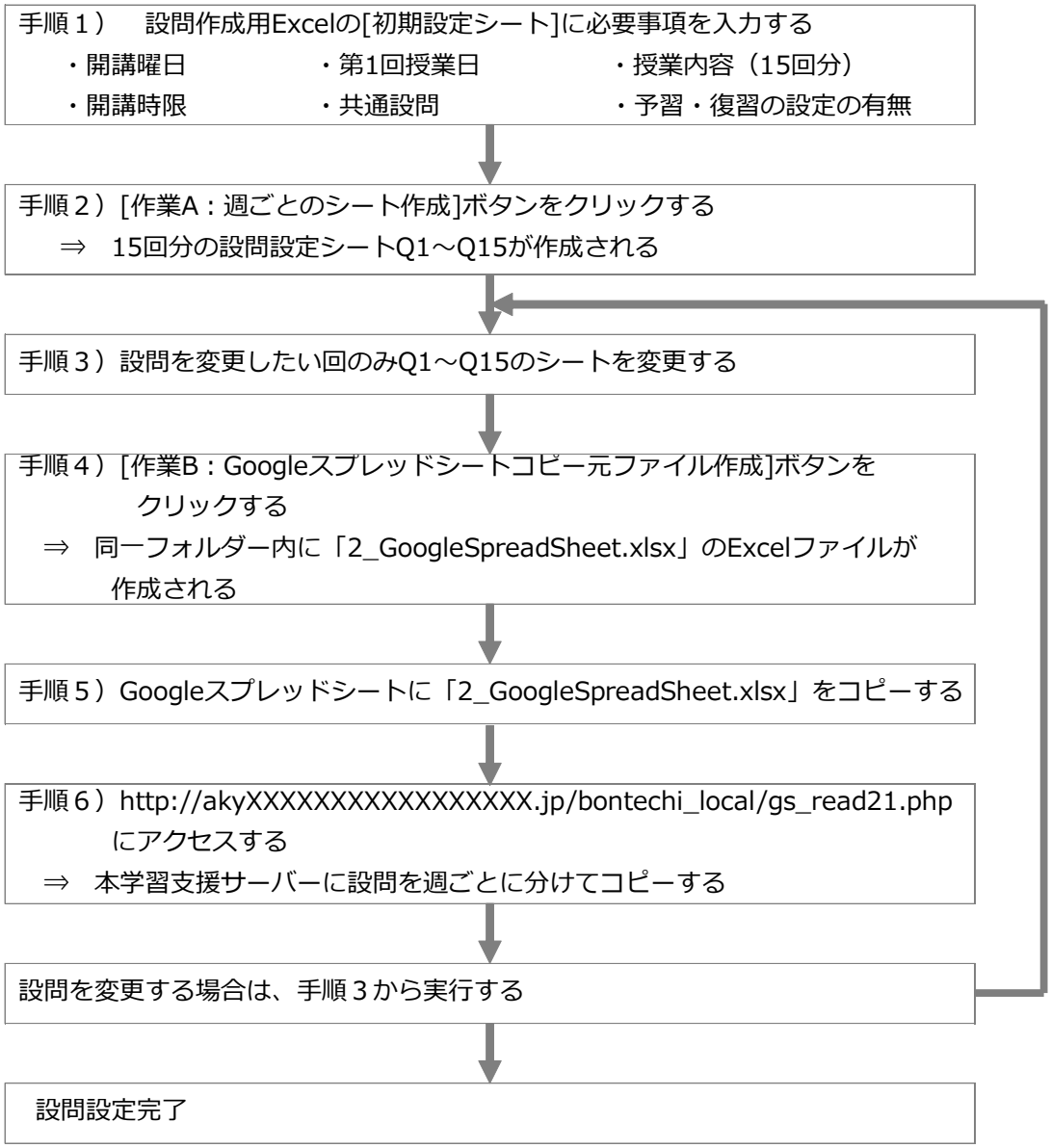


図 18　チャットボットの発話する設問を教授者が設定する流れ

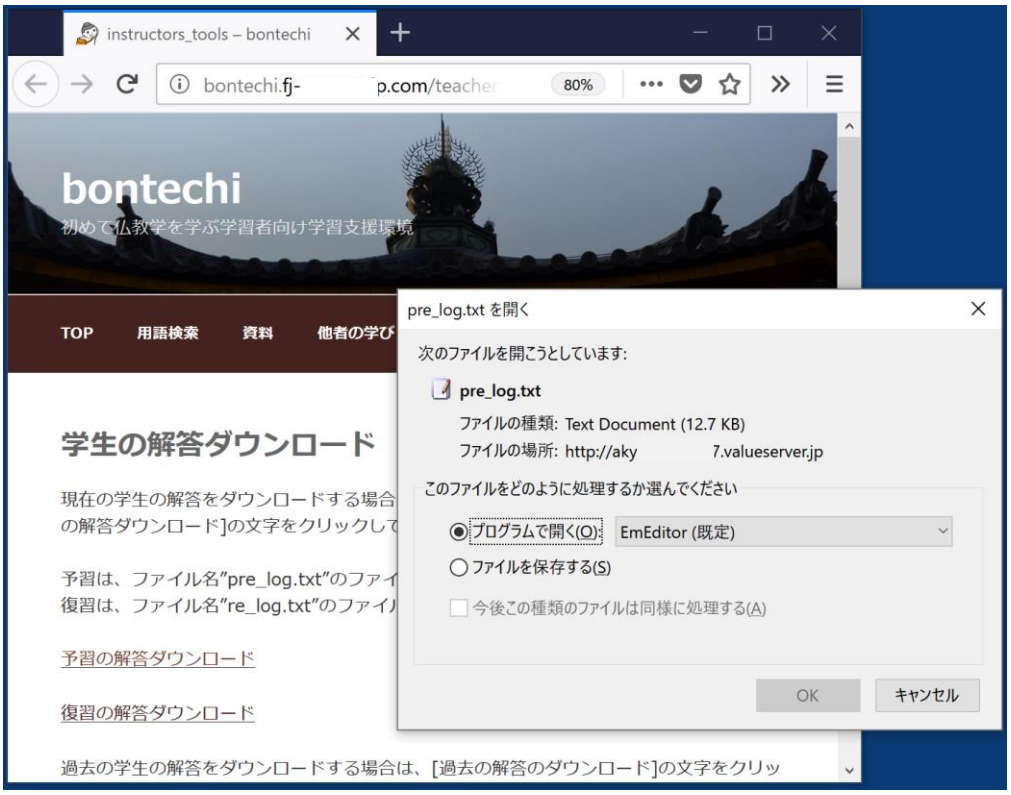


図 19　学習者とチャットボットとの対話を教授者がダウンロードする画面

2.6.1　チャットボットの動きの概要

チャットボットの機能は、以下のとおりである[山田 2016] [アンク 2007] [松浦 2017]　[立花 2017] [プログラミングゆるめモ 2016a] [プログラミングゆるめモ 2016b]　[Bannai 2016b] [久保田 2010]。

- 学習者からチャットボットに何か話しかけると、スマートフォンでは「予習」、「復習」の選択画面を返す。パソコンの場合は、LINE messaging API が選択メニューを表示できない仕様であるため、「『予習』『復習』の何れかをお答えください」と発話する。
- 学習者の予習・復習の選択(発話)に対応して、あらかじめ教授者が設定した 7 問までの設問を発話する。
- 「#終わり」、あるいは「#bye」の何れかを学習者が入力した場合には、発話を中断して対話を終了する。
- あらかじめ教授者が設定した当該週の最大 7 問の設問が終わるまで、学習者の解答の

直後に設問を発話する

- スタンプが入力された場合には、「文字以外は受け取れません!申し訳ありませんが、再度お答えください。」を発話する。
- 学習者がすべての設問に解答した後、本学習支援サイトのプラットフォームであるWordPressに設問を含めてその回の対話を記事として投稿する。

2.6.2　チャットボット本体のプログラム

チャットボット本体のプログラムのフローチャートを付録Cに示す。

本学習支援環境の学習者は初学者であること、ならびに学習者のチャットボットとの対話は簡易であるが論文体テストになる。そのため予習と復習は同一設問として、教授者の設問作成負荷を軽減させた。それとともに、本学習支援環境は授業の予習・復習を支援するシステムであることから、直前に終了した最後の授業の復習と次回の授業までの予習のみをチャットボットは発話することにしてシステムの負荷を軽減させた。

2.6.3　設問作成用 Excel ファイルの構成

シラバスに記載した次週の授業内容を学習者に提示して、そのイメージを授業内レポー

表9　15回のデフォルト設問を作成するための Excel シートの構成

シート名	用　　途
TOP	本Excelファイルの使い方説明
システム概要	本学習支援環境の概要説明
共通設問設定シート	教授者が設問を作成するための共通項目設定用シート
共通設問設定シート見本	教授者が共通設問設定シートを入力するための見本
Q1～Q15	[共通設問設定シート]入力後に「作業A：週ごとのシート作成」ボタンをクリックしてマクロを実行することにより各週の設問シートとして作成される。教授者が設問を変更したい場合には、このシートを変更する。
週ごとシート_template	「作業A：週ごとのシート作成」ボタンに割り当てられたマクロ実行のコピー元ファイル
初期共通設問設定シート _ template	教授者が共通設問設定シートを間違って消してしまった等の場合にコピーするための元シート

トとして仏教学基礎演習 1A の授業では課している。形成的評価の結果から、「今どきシラバスを執筆しない教員はいない。シラバスをコピーするだけで設問が設定できれば教員の授業準備の負担が大きく軽減できる。」との指摘があった。このことから、授業内容(シラバスからのコピー)と最大 7 問までの共通設問を用意して、設問を教授者が変更したい回のみ本学習支援環境では設問を変更できるようにした。

当初は、設問はすべて Google スプレッドシートのみに準備するよう設計していた。しかし形成的評価の結果から、Google スプレッドシートよりも普段から教授者が利用している Excel を利用する方が教授者の負担が少ないに至ったため、Excel で整形したファイルを Google スプレッドシートへコピーして利用するように変更した。15 回のデフォルトの共通設問を作成するための Excel シートの構成は表 9 のとおりである。[TOP]シートのボタンに割り当てられた VBA スクリプトをクリックして実行することにより、15 回の設問を作成す

■ bontechi 質問設定ファイル

【使い方】

1） 共通設問設定シートに半期の授業計画をシラバスからコピーして入力してください
- クリーム色の部分を入力してください。セル内では改行することができます。
- 水色の部分は、自動計算されます。必要に応じて修正してください。
- 「共通設問設定」に指定した設問が各週の設問にコピーされます。手順（3）で修正してください。

2） 「共通設問設定シート」に必要事項を入力したら、「作業A：週ごとのシート作成」ボタンをクリックしてください。
- Q1～Q15 のシートが作成されます。

作業A：週ごとのシート作成

3） 共通設問から設問を変更したい回の「Q1」～「Q15」のシートを適宜編集してください。
- クリーム色のセルを適宜修正してください。

4） Q1～Q15のワークシートの設問修正ができたら、「作業B：Googleスプレッドシートコピー元ファイル作成」ボタンをクリックしてください。
- 同一フォルダー内に「2_GoogleSpreadSheet.xlsx」のExcelファイルが作成されます。

作業B：Googleスプレッドシートコピー元ファイル作成

※ 注意
セルの結合，挿入，削除は、しないでください。

5） 設問保存用のGoogleスプレッドシートに手順（4）で作成した「2_GoogleSpreadSheet.xlsx」をコピーします。
- 2_GoogleSpreadSheet.xlsxのファイルを開いてください。
- 別途お渡ししているGoogleアカウンでGmailにログインしてください。
- 下記のリンクからGoogleスプレッドシートを開いてください。
- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1C3cNdXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVvgyCA/edit#gid=0 のGoogleスプレッドシートを開いてください。
- Googleスプレッドシートに値が入力されている場合は、すべて選択して削除してください。
- [作業B]で作成された 2_GoogleSpreadSheet.xlsxファイルの水色のセルに値が入っているセルA1～セルC181までを選択コピーして、GoogleスプレッドシートのA1セルを選択して貼付けてください。
- Googleスプレッドシートのセル幅が均一であるため水色に色付けされたセルから文字がはみ出していても支障はありません。

※ 注意
Googleスプレッドシートのシートは、決して削除しないでください。削除してしまった場合には、管理者までご連絡ください。

6） 以下のURLにアクセスして、bontechiサーバーに設問をコピーしてください。
- http://akyXXXXXXXXXXXXXX.jp/bontechi_local/gs_read21.php

※ 備考
- 期の途中で開講日を変更した場合には、シートQ1～Q15を削除して、手順（1）から実行、あるいは手順（3）から必要事項を修正してください。
- 期の途中で設問を変更する場合には、シートQ1～Q15を削除して、手順（2）から、あるいは手順（3）から必要事項を修正して実行してください。

図 20　15 回のデフォルト設問を作成するための Excel の使い方説明の[TOP]シート

る[富士通エフ・オー・エム 2013][吉田 2012]。設問作成用 Excel ファイルの使い方を説明している[TOP]シートのイメージを図 20 に、共通設問を作成するためのパラメータを入力する[共通設問設定]シートの画面イメージを図 21 に示す。各週の設問を個別に修正する際に利用する[Q1～15]シートの例を図 22 に示す。

bontechi共通設問設定シート

【使い方】
クリーム色の部分を入力してください。セル内では改行することができます。
水色の部分は、自動計算されます。必要に応じて修正してください。
※ セルの結合，挿入，削除は、しないでください。

「共通設問設定」に設定した設問を毎週の設問にコピーします。設問を変更したい週のみ各週のファイルを作成したのちに修正してください。

科目名	仏教学基礎演習1A

開講曜日	木	曜日				
開講時限	4	時限	授業開始時刻		1430	
開講年度	2017	第1回授業日	04	月	10	日

共通設問設定	
問_1	どのようなイメージを持っていますか
問_2	貴方自身の経験から関連する具体的な例をひとつ挙げてください
問_3	貴方が生きている今の日本の社会で考えるとどうでしょうか
問_4	世界規模で考えるとどうでしょうか
問_5	釈尊が生きていた紀元前5世紀頃のインドで考えるとどうでしょうか
問_6	これらに共通する事柄は何でしょうか
問_7	今までの解答を振返って、授業内容についてどのようなイメージを持っているかについてまとめてください。

途中で改行しても大丈夫です。

予習・復習を課す場合は、「Work」、課さない場合は、「Non」を半角英数で入力してください。Nonを入力すると文字色が赤色になります。

大設問設定

開講回数	開講日	授業内容	予習	復習
【第1回】	2017年04月10日	はじめに	Non	Work
【第2回】	2017年04月17日	宗教とは何か	Work	Work
【第3回】	2017年04月24日	仏教とは何か	Work	Work
【第4回】	2017年05月01日	仏教学とは何か	Work	Work
【第5回】	2017年05月08日	仏教的なものの見方を理解す(1):私たちは何故ここにいるのか	Work	Work
【第6回】	2017年05月15日	仏教的なものの見方を理解する(2):私たちはどのような要素から成り立っているのか	Work	Work
【第7回】	2017年05月22日	仏教的なものの見方を理解する(3):物事はどのように生じるのか	Work	Work
【第8回】	2017年05月29日	仏教的なものの見方を理解する(4):どちらでもない、とはどういうことか	Work	Non
【第9回】	2017年06月05日	仏教的なものの見方を理解する(5):現状を変えることは可能か	Work	Work
【第10回】	2017年06月12日	仏教的なものの見方を理解する(6):何故死ぬのか	Work	Work
【第11回】	2017年06月19日	仏教的なものの見方を理解す(7):何故人生は思い通りにならないのか	Work	Work
【第12回】	2017年06月26日	仏教的なものの見方を理解する(8):喜びや悲しみは永遠にあるのか	Work	Work
【第13回】	2017年07月03日	仏教的なものの見方を理解する(9):悩みはなくなるのか	Work	Work
【第14回】	2017年07月10日	仏教的なものの見方を理解する(10):「空」とは何か	Work	Non
【第15回】	2017年07月17日	まとめ	Non	Non

図 21　15 回のデフォルト設問を作成するための Excel の[共通設問設定]シート

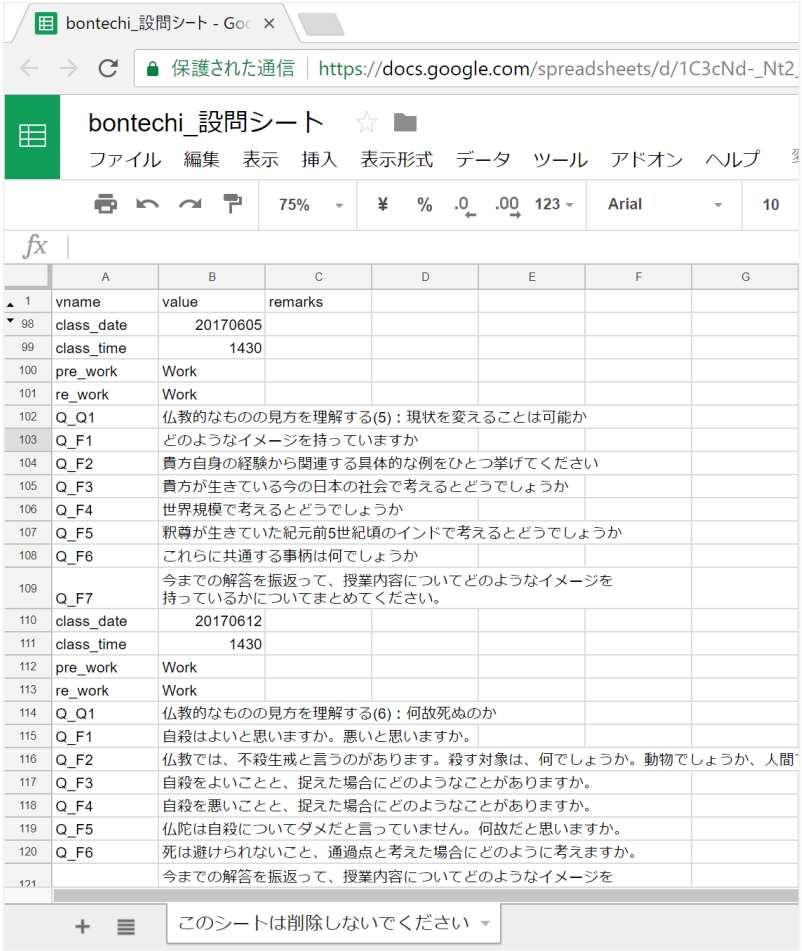
vname	value		remarks
class_date		20170619	←授業日をYYYYmmDDで入力してください。例:2017年10月30日⇒20171030
class_time		1430	←授業時間をHHMMで入力しください。例:10時40分⇒1040
pre_work	Work		←予習の課題を課さない場合には「Non」、課す場合には「Work」
re_work	Work		←復習の課題を課さない場合には「Non」、課す場合には「Work」
Q_Q1	仏教的なものの見方を理解する(7):何故人生は思い通りにならないのか		←授業内容
Q_F1	どのようなイメージを持っていますか		←問1
Q_F2	貴方自身の経験から関連する具体的な例をひとつ挙げてください		←問2
Q_F3	貴方が生きている今の日本の社会で考えるとどうでしょうか		←問3
Q_F4	世界規模で考えるとどうでしょうか		←問4
Q_F5	釈尊が生きていた紀元前5世紀頃のインドで考えるとどうでしょうか		←問5
Q_F6	これらに共通する事柄は何でしょうか		←問6
Q_F7	今までの解答を振返って、授業内容についてどのようなイメージを持っているかについてまとめてください。		←問7

クリーム色の部分を修正してください。

図 22　各週の設問修正シート

2.6.4　Google スプレッドシートの構成

チャットボットが発話する Q1～Q15 のシートに入力された 15 回分の設問は、「作業 B：Google スプレッドシートコピー元ファイル作成」VBA スクリプトを実行して、Google スプレッドシート貼り付け元 Excel シートを作成する。この作業は、Google スプレッドシートが、複数シートを作成した場合のインターネット公開名が特定できず 1 枚目のシートに設問を準備する必要があったためである。また、「いつでも」「どこでも」教授者が設問を変更できるようにするために、当初は Google スプレッドシートのみで設定する設計であった。しかし、形成的評価の結果から、教授者の設問作成負荷を軽減させるために、通常利用している Excel を用いて問題成形することにしたため、Excel で編集したファイルを Google スプレッドシートにコピーするようにした。このことにより、教授者が本学習支援環境に慣れた後には、学期の途中で設問を変更する際には Google スプレッドシートの設問を直接変更し



	A	B	C
1	vname	value	remarks
98	class_date	20170605	
99	class_time	1430	
100	pre_work	Work	
101	re_work	Work	
102	Q_Q1	仏教的なものの見方を理解する(5)：現状を変えることは可能か	
103	Q_F1	どのようなイメージを持っていますか	
104	Q_F2	貴方自身の経験から関連する具体的な例をひとつ挙げてください	
105	Q_F3	貴方が生きている今の日本の社会で考えるとどうでしょうか	
106	Q_F4	世界規模で考えるとどうでしょうか	
107	Q_F5	釈尊が生きていた紀元前5世紀頃のインドで考えるとどうでしょうか	
108	Q_F6	これらに共通する事柄は何でしょうか	
109	Q_F7	今までの解答を振返って、授業内容についてどのようなイメージを持っているかについてまとめてください。	
110	class_date	20170612	
111	class_time	1430	
112	pre_work	Work	
113	re_work	Work	
114	Q_Q1	仏教的なものの見方を理解する(6)：何故死ぬのか	
115	Q_F1	自殺はよいと思いますか。悪いと思いますか。	
116	Q_F2	仏教では、不殺生戒と言うのがあります。殺す対象は、何でしょうか。動物でしょうか、人間	
117	Q_F3	自殺をよいことと、捉えた場合にどのようなことがありますか。	
118	Q_F4	自殺を悪いことと、捉えた場合にどのようなことがありますか。	
119	Q_F5	仏陀は自殺についてダメだと言っていません。何故だと思いますか。	
120	Q_F6	死は避けられないこと、通過点と考えた場合にどのように考えますか。	
121		今までの解答を振返って、授業内容についてどのようなイメージを	

図 23　15 回の設問を作成するための Google スプレッドシート

て、反映させるためのスクリプトの URL をクリックするだけで変更は可能である。そのため、授業中に設問を変更することも可能である。

図 23 に示すように Google スプレッドシートにアップした設問は、設問作成用のスクリプトを実行することにより、週ごとに 1 ファイルづつに分けてチャットボットのサーバに 15 回分の設問を設定する[Bannai 2016a] [atsuko.a 2014] [Fox 2016] [iuvo-duo 2017]。設問作成用のスクリプトの実行画面を図 24 に示す。学習者のチャットボットとの対話画面の例を図 25 に示す。

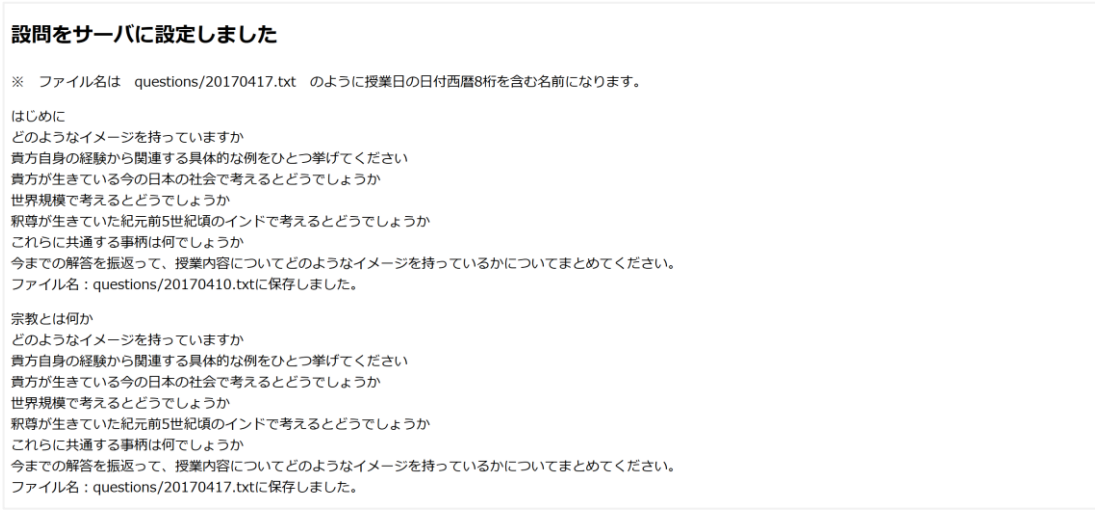


図 24　設問設定スクリプトの実行画面

図 25　学習者のチャットボットとの対話画面

第3章　評価および改善

3.1　概要

評価は、以下のように３段階５種類のヒューリスティック評価と形成的評価を実施した[人間生活工学研究センター 2005] [インプレス 2015] [武井 2013]。その結果に基づいてコンテンツ、画面構成、チャットボットのプログラム、マニュアルについて一部を除いて改修・改善した。改修・改善対応状況は、表 10 に示す。改修をしなかった項目は、技術的に Google カスタム検索エンジンの仕様であるため改修できなかった 2 項目、および改修すべきとの結論に至らなかった 3 項目である。改修・改善した項目は、その後の形成的評価において有効性が確認できた。

形成的評価において被験者に記入してもらったユーザビリティ評価についてのアンケート結果を表 11-1, 表 11-2 に示す。アンケート結果は、概ね良好、あるいは普通の評価であった。ひとつ、「クリックする箇所が不明瞭であった」と指摘された項目については、マニュアルに注を追記して対応した。アンケート用紙、およびアンケート結果の詳細は、付録 E に示す。

表 10　評価および改修・改善対応状況

評価段階		要改善項目数	改善対応数	改善未対応数	感想質問数
1	ペーパーベースプロトタイプによるヒューリスティック評価	20	17	3	0
		1	1	0	3
2	プロトタイプによるヒューリスティック評価	24	23	1	0
3	大学職員 形成的評価(学生ペルソナ，教員ペルソナ)	9	8	1	3
		2	2	0	4
	大学院修了生・大学院生・学部４年生 形成的評価(学生ペルソナ)	1	1	0	10
		0	0	0	7
		0	0	0	
		0	0	0	9
	教授者へのレビュー	1	1	0	10
		0	0	0	14

設問数についても、学生ペルソナとして評価してもらった大学院修了生，大学院生，学部４年生のすべてから適切であるとの回答を得た。

- ペーパーベースプロトタイプを大学の情報部門の職員である１名にレビューしてヒューリスティック評価をしてもらい、その結果に基づいて改修をした。後日、改修を反映させたプロトタイプを用いて、再度ヒューリスティック評価をしてもらい、その結果に基づいて改修をした。
- 真言宗尼僧かつ大学教員 1 名にペーパーベースプロトタイプをレビューしてヒューリスティック評価してもらい、その結果に基づいて改修をした。後日、プロトタイプのレビューと聞き取り調査を実施した。
- プロトタイプを用いて、大学職員２名に対して、教員ペルソナと学生ペルソナとして、形成的評価をしてもらった。時間が掛かっていた、間違いを起こしていた、先に進めなくなっていた、などの箇所を観察して、その結果に基づいて改修をした。あわせて、ユーザビリティ評価のアンケートに回答してもらった。
- プロトタイプを用いて、学生ペルソナとして、文学部仏教学専攻修士課程修了生１名に形成的評価をしてもらった。上記の大学職員 2 名と同様の視点で観察をして、その結果に基づいて改修をした。あわせて、ユーザビリティ評価のアンケートに回答してもらった。
- プロトタイプを用いて、学生ペルソナとして仏教学部仏教学科学部４年生 2 名および文学部仏教学専攻修士課程１年生 1 名に形成的評価をしてもらい、上記の大学職員 2 名と同様の視点で観察をした。結果として、今後一般的に利用するための改善に繋がる項目は発見できなかったため、改修はしなかった。あわせて、ユーザビリティ評価のアンケートに回答してもらった。
- 仏教学基礎演習 1A 担当教員にプロトタイプレビューと聞き取り調査を実施して要望項目について改修をした。

表 11-1　ユーザビリティ評価のアンケート実施結果

アクセスのしやすさ			
パソコン・ スマートフォン・タブレットに適したタップエリアを確保しているか a: 十分なエリアを確保している　b: 適切　c: 広すぎた			
a: 5名	b: 2名	c: 0名	平均 :　2.71
設問にパソコンを含んでいなかったため1名未選択			
ユーザにとって、文字は読みやすいか a: 文字は、とても読みやすかった　b: 普通　c: 文字は読みにくかった			
a: 6名	b: 2名	c: 0名	平均 :　2.75
サイトの使いやすさ			
クリック箇所が明確なこと a: クリックしなければならないところは明確であった b: 普通 c: クリックしなければならない箇所が不明確であった			
a: 5名	b: 2名	c: 1名 ※	平均 :　2.50
※スマートフォン用メニューの集合メニュー表示を選択して良いか否か迷った。 →　マニュアルに注を追記			
意図しない動きを行っていない a: 意図しない動きはなかった　b: 普通　c: 意図しない動きをした			
a: 7名	b: 1名	c: 0名	平均 :　2.88
ページ表示までの時間 a: レスポンスは早かった　b: 普通　c: レスポンスが遅かった			
a: 7名	b: 1名	c: 0名	平均 :　2.88
目標到達のしやすさ			
ナビゲーションメニューが明確なこと a: メニューはわかりやすかった　b: 普通　c: メニューはわかり難かった			
a: 7名	b: 1名	c: 0名	平均 :　2.88

表 11-2　ユーザビリティ評価のアンケート実施結果

情報が適切にグルーピングされていること a: 必要な情報はまとまって提示されていた　　b: 普通 c: 必要な情報が散逸していてわかりにくかった			
a: 8名	b: 0名	c: 0名	平均：　3.00
全体の好感度			
Webデザインの第一印象が良いこと a: 良かった　　b: 普通　　c: 悪かった			
a: 6名	b: 2名	c: 0名	平均：　2.75
サイト利用時にフラストレーションがたまらないこと a: フラストレーションなく利用できた　　b: 普通 c: 利用するにあたりフラストレーションを感じた			
a: 6名	b: 2名	c: 0名	平均：　2.75

※　平均は、a=3 点、b=2 点、c=1 点として計算した。

3.2　ヒューリスティック評価

3.2.1　ペーパーベースプロトタイプによるヒューリスティック評価

大学の情報部門の職員 1 名、および真言宗尼僧かつ大学教員の 1 名のペーパーベースプロトタイプによるヒューリスティック評価の実施概要、およびその結果に基づく改善策は、表 12-1，表 12-2，表 12-3，表 12-4，表 13 のとおりである。その結果から、改修すべきとの結論に至らなかった 3 項目を除き、改善策に示した改修をした。

表 12-1　ペーパーベースプロトタイプによるヒューリスティック評価

実施日時	2017年11月06日（月）18:00～19:30
対象者	大学の情報部門の職員 Kさん
実施方法	・ 学習支援サイトは、ペーパーベースと一部プロトタイプができている画面を提示 ・ LINE ボットは、ログ等の取得はできていないが表面的に動作する状況でデモと実際に操作して貰う
ボットについて(上段：指摘，下段：改善策)	
学習者がスタンプを発話した場合にボットが認識できず発話として認識されない。	
→ マニュアルなどに「スタンプは入力しないでください」のメッセージを追記。後日、テキスト以外が入力された場合には、チャットボットは「文字以外は受け取れません！申し訳ありませんが、再度お答えください。」を返すとともに、スタンプなどは履歴として保存しないように改修した。	
予習・復習の選択を学習者に解答させると実際にどこから設問が始まるかわかりにくい。	
→ メニュー選択にする。	
どこから解答して良いかわかりにくい。	
→ 最初の設問には、「ここから先は、あなた自身の意見を書いてください」を追記する。	
一般的にボットは、最初の登録の後にサイトURLの案内がある。	
→ LINEのお友達登録の最初のご挨拶に学習支援サイトの URL を発話するようにする。	
設問に解答するために、学習者から話しかける必要があることがわかりにくい。	
→ LINEのお友達登録の最初のご挨拶に、「学習を開始する場合には、何か話しかけてください」を追記する。	

表 12-2　ペーパーベースプロトタイプによるヒューリスティック評価

ボットの設問が何問あるか、あらかじめわかる方が学習者は安心できる。
→ 予習 or 復習を選択した後に、「１回の設問は、５問です」など、用意されている設問数を返すように改修した。その後の形成的評価の結果から最大設問数を７問に修正した。
途中で中断した場合にどうなってしまうかが不明である。
→ LINEのお友達登録の最初のご挨拶に、「途中で対話を中断してもそのまま続けられる」旨を追記する。学生向けマニュアルにもその旨を追記。
ボットは雑談など決められたこと以外も発話する方が、より人間と対話しているイメージで楽しく学ぶことができると思う。
→ ×　学習者の最初の発話に対して、雑談ボットの会話を挟むなど。本研究の範囲では、未実装である。今後の課題とする。
全ての設問に解答し終えたら、「http://bontechi.XXXXXXXXXX-jp.comで確認ください」など、学習支援環境のWebサイトを参照するような仕掛けを追加したら良い。
→ 最後設問まで解答したら、「お疲れ様でした」のメッセージに「http://bontechi.XXXXXXXXXX.comで確認ください」を追記する。
対話の途中でも「#post」などを発話したら、投稿するようにしたら良い。
→ ×　事前調査では、「eラーニングでは、満点が取れないとわかった時点で解答を放棄する」との意見もあった。途中でも投稿できるようにするか否かは、今後の課題とする。
説問は、ランダムにするか否かを選択できるようにすると良い。
→ ×　小設問をランダム出力すべきか否かは、本研究の形成的評価からは、結論に至らなかった。今後の課題とする。
Googleスプレッドシートについて（設問作成について）(上段：指摘，下段：改善策)※
使い方説明のシートを追加した方が良い。
→ 使い方説明を１シート追加する。
授業開始日時の説明の例の「：」がわかりにくい。
→ 日付、時間の説明の例を「例: 2017年11月06日：20171106」から「例: 2017年11月06日　⇒　20171106」に変更する。

表 12-3　ペーパーベースプロトタイプによるヒューリスティック評価

日付、時間のカラムは数字の範囲を指定をして入力制限すると良い。
→ 入力制限を追加。
設問に改行を含めて良いか否かがわかりにくい。
→ 設問に改行を含んでも良い旨を説明として追記する。
Googleスプレッドシートについて（設問作成について）(上段：質問，下段：改善策)
別の方の形成的評価の結果、「シラバスを執筆しない教員はいない。そのため、設問をシラバスからコピーして使えるようにすると教授者の手間が省ける。」との指摘があった。どのように改善すべきか。
→ 設問作成の元ファイルにシラバスからその回の授業目標をコピーする。その後、「作成ボタン」をクリックしたら、15回分のスプレッドシートが作成されるようにする。設問は、デフォルトの共通設問で15回分作成する。15回分作成された後に修正できるようにする。
教員が設問を設定した後の動きは、どのようにすべきか。
→ 教員が設問を設定した時、修正した時に明示的に「反映」ボタンを押すことで設定できるようにする方がわかり易い。各回の設問スプレッドシートは、更新ボタンを作成して、その更新ボタンがクリックされたら、設問は更新されるようにする。 その後の実装の都合で、一回ですべての設問を更新するように変更した。
学習支援サイトについて(上段：指摘，下段：改善策)
デザインがちょっと古いブログサイトの雰囲気で寂しい。
→ 評価時のプロトタイプでは、シンプルなテーマを設定していた。スマートフォンやタブレット向けに開発された2017年のWordPress公式テーマであるTwenty Seventeenに変更。
スマートフォンでパソコン画面に切り替えることができるようにすると良い。
→ スマートフォンやタブレット利用をメインとして設計されている2017年のWordPress公式テーマであるTwenty Seventeenのテンプレートに変更。スマートフォンでパソコンの画面を表示することは本研究の範囲では、未実装である。

表 12-4　ペーパーベースプロトタイプによるヒューリスティック評価

ボットのQRコードが表示されている説明のページを作成すると良い。
→ ボットの QR コードを表示した説明ページを追加する。

※その後の形成的評価から、一度 Excel で整形した結果をGoogleスプレッドシートにコピーする方法に改善した。

表 13　ペーパーベースプロトタイプによるヒューリスティック評価

実施日時	2017年11月13日（金）19:00～20:00
対象者	真言宗尼僧かつ大学教員J先生
実施方法	・ 学習支援サイトは、ペーパーベースと一部プロトタイプができている画面を提示 ・ LINE ボットは、ログ等の取得はできていないが表面的に動作する状況でデモと実際に操作して貰う
用語検索について	
信ぴょう性のある情報が検索できることは、有用性がある。	
チャットボットとの対話について	
今どきシラバスをパソコンから入力しない教員はいない。シラバスをコピーして設問が設定できたら教員の手間が省けて、研究時間が確保できるため教員は喜ぶ。	
→ シラバスをコピーして利用できるように、主となる授業内容と最大7問までの共通設問を用意して、設問を変更したい回のみ変更するようにした。	
今どきの大学生はパソコンを持っていない。さらに、キーボードからの入力もままならない。そのため、彼らの親しんで利用しているスマートフォンとLINEを活用するのは、有用だと思う。	

3.2.2　プロトタイプによるヒューリスティック評価

大学の情報部門の職員 1 名のプロトタイプによるヒューリスティック評価の実施概要、およびその結果に基づく改善策は表 14-1，表 14-2，表 14-3，表 14-4 のとおりである。その結果から、Google カスタム検索エンジンの仕様であるため改修できなかった 1 項目を除いて、改善策に示した改修をした。

表 14-1　プロトタイプによるヒューリスティック評価

実施日時	2017年11月29日（月）19:00～21:30
対象者	大学の情報部門の職員Kさん
実施方法	プロトタイプを実際に操作してもらう
ボットについて(上段：指摘，下段：改善策)	
最初のwelcomeメッセージの先頭が不揃いで見難い。	
→ 最初のwelcomeメッセージの先頭を揃える。	
最後の設問は、「小説問１～６を振返って」は、わかり難い。	
→ 「今までの設問を振返って」に修正。その後の形成的評価の結果から、「今までの解答を振返って」に修正。	
トップ画面(上段：指摘，下段：改善策)	
QRコードの横にキャラクターを表示すると、そのキャラクターのボットと対話することをイメージし易く近親感が感じられる。	
→ QRコードの横に仏教学部の非公認キャラクターであるブッタンを表示する。	
スマートフォンのみの利用場合にはQRコードを読むことができない。	
→ スマートフォンのみの利用を想定してトップ画面のブッタンにLINEのリンクを張る。	
トップ画面が大きいので右側の矢印が目立ったない	
→ WordPress2017年公式テンプレートのTwenty Seventeenでは、フロントページのみ画像が１面に表示される仕様である。フロントページを利用しないように変更。トップ画面はフロントページと別の画面に修正[僕と妻 2017] [デフよん 2017a][ももやん 2017a][HimaJyun 2016]。	

表 14-2　プロトタイプによるヒューリスティック評価

サイトの説明をトップページに追加した方が良い。ただし、QRコードより上だとQRコードに気付かない可能性があるため、QRコードの下の方が良い。
→ QRコードの下にサイトの説明を追記。
logoff を他のメニューと間違えてクリックしないように離す or 色を変えると良い。
→ logoff を他のメニューと離して表示するようにcssを変更。
リンクのアンダーラインが表示されていないためリンクか否かがわかり難い。
→ リンクのアンダーラインをすべて表示するとアンダーラインばかり目立ち見難かったため表示しないように子テーマで設定していた。マウスオーバーの時のみアンダーラインを表示するように改善[デフよん 2017b] 。 教員向けのinstructors_tools画面のみリンクのアンダーラインを表示するようにcssを修正。
用語検索画面(上段：指摘，下段：改善策)
説明文と検索窓の間が離れていて、調べたい用語をどこに入力して良いのかがかわかり難い[google 2017] 。
→ 説明文と検索文字入力ウィンドウの間隔をcssを調整して詰める。 「調べたい用語を以下に入力してください」の説明を追記する。
Google検索結果のリンクをクリックした後の表示も画面内に表示した方が良い。
→ ×　Googleカスタム検索辞書の仕様であるため対応できない。今後の課題である。
資料画面(上段：指摘，下段：改善策)
タイトル表示と資料のPDFへのリンクがあり、どちらを選択してよいのかわかり難い。
→ 資料画面ではタイトル表示をしないように子テーマを設定 [WordPress-Theme 2015] [ももやん 2017b]。
他者の学び画面(上段：指摘，下段：改善策)
スマートフォンではWord Cloud表示画面の右側が切れて表示される。
→ word cloud表示の直径をスマートフォンの画面に納まるように300pxに変更する。

表 14-3　プロトタイプによるヒューリスティック評価

Word Cloudのタイトルは、予習、復習の表示ではなく、その週のテーマ表示にした方がわかり易い。
→ Word Cloudのタイトルに、その週のテーマを表示するように変更。
自身の学び(上段：指摘，下段：改善策)
サマリーページは、全ての書込みではなくサマリー表示の方が見易い。
→ その後の形成的評価の結果から修正しないことにした。
設問も表示するようにする方がわかり易い。
→ 設問も表示するように修正。
スマートフォン利用の場合に左右に表示される前後ページ表示の中央にページ数を表示する方がわかり易い。
→ 前後ページ表示の中央にページ数を表示するように子テーマを設定。
画面が長いのでトップへ戻るボタンが表示されると良い。
→ 画面をスクロールした場合のみトップへ戻る矢印が表示されるように修正[わいひら 2017b]。
設問作成用Excel(上段：指摘，下段：改善策)
課題を課さない週の設定方法の注意書きは、もっと中央に移動した方が見易い。
→ 教授者の入力するシートの「注意書き」は邪魔にならない範囲で中央に寄せる。
Excelファイルの先頭シートにシステム概要説明がある方がわかり易い。
→ [システム概要]のシートを追加。 その後の形成的評価より、Excelファイルの先頭シートは、教授者向けマニュアルとして、システム概要は、２枚目のシートに変更。
[TOP]シートの説明で、Googleスプレッドシートのリンクの後に、コピー元ファイルを開く指示があるためGoogleスプレッドシートを開いた後に何をするのか迷った。
→ Googleスプレッドシートへのコピー元ファイルを開く指示の後に、Googleスプレッドシートのリンクを記載するように変更。

表 14-4　プロトタイプによるヒューリスティック評価

[初期設定]シートの「第1回授業日」入力セルが他のセルに引きづられて間延びしていて格好悪い。
→ 「第1回授業日」→　「開講年」に変更して、隣のセルに「第1回授業日」としてMMYYを入力するように変更。
「大設問」は、タイトルがあるので「大設問【第１回】」は冗長である。
→ 「第1回」,「第2回」に修正。
設問アップロードスクリプト(上段：指摘，下段：改善策)
設問アップロード後の画面で、「設問をサーバに設定しました」の文字が他の文字と同じ大きさでわかり難い。
→ 「設問をサーバに設定しました」の文字を h2 に変更。
設問アップロード後の画面にファイル名の説明がある方がわかり易い。
→ 設問アップロード後の画面にファイル名表示についての説明を追記。

3.3　形成的評価

3.3.1　形成的評価のタスク

大学職員 2 名に学生ペルソナ、および教員ペルソナの形成的評価として、付録 D のマニュアルのみを渡して、表 15-1 に示した学生ペルソナのタスクと表 15-2 に示した教員ペルソナのタスクに取組んでもらい、観察と聞き取り調査を実施した。

表 15-1　学生ペルソナの形成的評価のタスク

学生ペルソナ	
シチュエーション	時期は、5月です。あなたは、仏教学科の学部１年生です。必修科目の仏教学基礎演習では、本学習支援環境を予習・復習に利用しています。
タスクの前提	今週は、仏教学基礎演習１Aの授業で、「私たちは、何故ここにいるか」について学びました。次週のテーマは、「仏教は自殺をどのようにとらえているか」です。授業では、授業外学習の課題として以下に取組むことが課題として課せられています。
タスク１	復習と予習のボットとの対話は、１回以上実施すること。できれば、３回実施することが望ましい。
タスク２	用語検索機能を利用して、検索した用語１つについて、それぞれの辞書の表現の同異について簡潔にまとめること。
タスク３	リンク集を利用して、紹介記事を１つ、あるいは感想を簡潔にまとめること。

表 15-2　教員ペルソナの形成的評価のタスク

教員ペルソナ	
シチュエーション	あなたは、仏教学科１年必修科目の仏教学基礎演習の担当教員です。仏教学基礎演習では、本学習支援環境を予習・復習に利用しています。
タスク１	・ ボットの発話する設問の作成 ボットが発話する以下の設問を作成してください。 授業日：2017年10月30日 授業コマ：2時限目 設問：次回の授業のテーマは「私たちは、何故ここにいるか」です。これについて、皆さんが考えるイメージをお答えください。 補助説明： ・キリスト教的に考えるとどのようになるのでしょうか。 ・日本人にとって普通に考えるとどうなのでしょうか。 ・私たちは人間であるが、動物で考えたらどのようになるのでしょうか。
タスク２	・ 学生の解答の全体傾向の確認とダウンロード 本学習支援環境のサイトにログインしてください。そして、学生の解答ファイルをダウンロードして、学生がどのような解答をしているかを確認してください。
タスク３	・ 辞書の編集 用語検索対象の辞書リストから、「楽しい仏教用語 - 寺子屋ネット」を削除してください。
タスク４	・ リンク集の編集 日蓮宗ポータルサイト：http://www.nichiren.or.jp を追加してください。 コメントは、「日蓮宗の公式ページです。」としてください。

3.3.2　形成的評価（その１）

大学職員 1 名による学生ペルソナ、および教員ペルソナとしての形成的評価の概要、およびその結果に基づく改善策を表 16-1，表 16-2 に示す。その結果から、Google カスタム検索エンジンの仕様であるため改修できなかった 1 項目を除いて、改善策に示した改修をした。

表 16-1　大学職員による形成的評価の概要

実施日時	2017年12月07日（木）19:00～21:30
対象者	大学職員Mさん
実施方法	学生ペルソナ・教員ペルソナとして、マニュアルだけ渡してプロトタイプを実際に操作してもらう
ボットについて(上段：観察・指摘，下段：改善策)	
最初のボットとの対話においてIDを入力するところで、スペースが入ってしまいやり直していた。	
→ WordPressの登録ユーザと入力されたIDの一致を確認してWordPressにないアカウントは登録できないようになっている。そのため、やり直して、入力できていた。今後の課題として、 LINE Login Platform を利用してソーシャルログインにするなど根本的改善の検討が必要である。	
学習支援サイトについて(上段：指摘，下段：改善策)	
teacher01アカウントでログインした時にWordPressのデータのトップ画面が表示されて、大きな図が表示されていた。	
→ teacher01アカウントについてメンバー限定プラグイン(Theme My Login)のリダイレクト設定が抜けていたので追加。	
学生のボットとの対話履歴をダウンロードした後にアイコンをダブルクリックして開くと、改行されず１行になってしまっていた。	
→ ダウンロードしたファイルは改行がLFのみであった。さらに、ダウンロードしたファイルは、拡張子がtxtファイルであったためデフォルトアプリケーションがメモ帳に割り当てられていた。そのためメモ帳では、改行されずに１行で表示されてしまった。教授者がLinuxを利用することは想定しにくいため、改行をCR+LFに修正。	
スマートフォン用メニューの集合メニュー表示を選択して良いか否か迷った。	
→ マニュアルに注を追記。	

表 16-2　大学職員による形成的評価の概要

設問作成(上段：指摘，下段：改善策)
プロトタイプによるヒューリスティック評価の結果から、設問作成用Excelファイルには教授者の操作方法を記述した[TOP]シートの前に、システム概要を追加していた。そのため、[TOP]シートを参照していなかった。
→ [TOP]シートを一番最初のシートとして、[システム概要]シートは２枚目のシートに変更。 教員用マニュアルに、[TOP]シートと同じ内容である旨を追記。
Googleスプレッドシートに設問を設定するリンクをクリックするのに時間が掛かっていた。
→ リンクが表示されているセル全体を結合していなかったため先頭のセルのみにしかリンクが張られていなかったためである。セルを結合してGoogleスプレッドシートに設問を設定するリンク全体になるように修正。
マニュアル(上段：指摘，下段：改善策)
教員メニューのinstructors_toolsに教員が利用する各種リンクを作成していたが、紙のマニュアルのみ参照していた。
→ 教員画面のinstructors_toolsに各種リンクがあることをマニュアルに追記。
ビジュアルエディターの使い方をマニュアルにほとんど記載しなかったために資料を編集した後どうしたら良いか迷っていた。
→ マニュアルには、ビジュアルエディターの使い方は、参照URLの提示までであったため、資料を編集した後、「公開」ボタンを押すことを追記。
用語検索辞書更新(上段：指摘，下段：改善策)
修正したい辞書のURLを探すのに時間が掛かっていた。
→ × Googleカスタム検索エンジンではラベル付けの機能は無かった。今後の課題である。
感想
シンプルで仏教のイメージにあっていた。
LINEと聞いたのでパソコンを使うことは思い付かなかった。
ボットの設問数は、7問で丁度良かった。

3.3.3　ユーザビリティテスト（その２）

大学職員 1 名による学生ペルソナ、および教員ペルソナとしての形成的評価の概要、およびその結果に基づく改善策を表 17 に示す。その結果から、改善策に示した改修をした。

表 17　大学職員による形成的評価の概要

実施日時	2017年12月10日（日）12:30～14:00
対象者	大学職員Gさん
実施方法	学生ペルソナ・教員ペルソナとして、マニュアルだけ渡してプロトタイプを実際に操作してもらう
ボットについて(上段：観察・指摘，下段：改善策)	
音声入力の方法を知らずに、悩んでいた。	
→ 学生向けマニュアルに音声入力の方法を追記。	
スタンプを入力して、返信されないと悩んでいた。	
→ テキスト以外が入力された場合には、「テキスト以外は判断できない」旨をボットが返信する。 スタンプが入力された場合は、本学習支援環境のWebサイトにスタンプのアノテーションが保存されていたので、スタンプの入力は、履歴として保存しないように修正。	
感想	
楽しくかった。	
音声入力だと簡単にたくさん入力できるので、学生は学びやすいと思う。	
最初にLINEを教えてくださった方からは、「困ったらスタンプを入力すれば良い」と教えて戴いた。そのため、スタンプを入力できない旨の注記が必要である。できれば、スタンプを入力した場合にはエラーを返すようにすると良い。	
ボットの設問数は、7問で丁度良かった。	

3.4　学生による形成的評価

文学部仏教学専攻修士課程修了生１名、仏教学部仏教学科の学部４年生の２名、および文学部仏教学専攻の修士１年生の１名の学生による学生ペルソナとしての形成的評価の概要を表 18-1，表 18-2，表 19，表 20 に示す。付録 D に示した学生向けマニュアルのみを渡して表 15-1 に示すタスクに取組んでもらい、観察と聞き取り調査を実施した。

この結果から、これまでの改修・改善が有効であることが確認できた。

表 18-1　仏教学専攻修士課程修了生による形成的評価の概要

実施日時	2017年12月23日（土）12:30～13:30
対象者	修士課程修了生Yさん
実施方法	学生ペルソナとして、マニュアルだけ渡してプロトタイプを実際に操作してもらう
ボットについて	
「音声入力は、早いから」と話し、音声入力を使っていた。ただし、「死」などは、一般的な会話で使うことが少ないので、認識されないことがあり、やり直していた。	
音声入力することで、フリック入力に比べての３倍程度の文字をLINEボットに返していた。	
設問数について	
丁度良かった。	
設問をシャッフルすべきか	
設問をシャッフルすべきか否かは、設問の内容によると思う。	
今回の設問では、シャッフルしても解答はあまり変わらないと思う。	
設問をシャッフルするよりも時間を空けて何度かトライするほうが良いと思う。	
こんな機能があれば良いと思うもの	
音声認識機能が良かった。	
文字変換もスムーズであったのでストレスを感じずにできた。	
入力するのが苦手な人には、音声入力はとても便利な機能である。	

表 18-2　仏教学専攻修士課程修了生による形成的評価の概要

疑問に思ったところ
解答内容が保存されてからの使われ方（教員への提出方法など）が気になる。
設問内容を学年別に分ける（１年生レベル～４年生レベル）ことができるといいと思う。
LINEの使い易さを上手に活用した学習方法は現代に合っていると思った。学生が楽しみながら、気軽に使ってもらえるシステムだと思う。
改善点
学生向けマニュアルに、「教授者は学習者のボットとの対話は誰が発話した内容かは確認することができない」ようになっている旨を追記。

表 19　学部４年生による形成的評価の概要

実施日時	2017年12月26日（火）9:30～11:00
対象者	学部４年生Bさん，学部４年生Mさん
実施方法	学部１年生で仏教学基礎演習1Aを受講したときと担当教員が変わっているため、最初に、2017年度の仏教学基礎演習1Aの授業の進め方について説明。くわえて、ボットとの対話は学習者自身のみがすべてを参照できること、教員は全解答をダウンロードすることができるが個人を特定できないことを説明。その後、学生ペルソナとして、マニュアルだけ渡してプロトタイプを実際に操作してもらう。
ボットについて	
音声入力は使ったことが無いとのことで一瞬使い方を迷っていたが、マニュアルを参照して、すぐに入力することができていた。	
ボットの発話する設問について、一瞬考えてから解答をしゃべり、読み直して、誤認識の文字を修正して解答していた。	
音声入力することで、フリック入力に比べて2～3倍程度の文字をLINEボットに返していた。	
設問数について	
丁度良かった	
設問をシャッフルすべきか	
Bさん：あまり変わらないと思う。	
Mさん：違う解答をすると思う。	
感想など	
面白かった。形成的評価後に楽しそうにゼミ室内の他のゼミ生に本学習支援環境の説明をしていた。	
LINEは、毎日使うので、学習機会が増えると思う。	
紙よりもスマートフォンの方がいつも持っているので、利用し易い。	
辞書を是非使いたい。紙の辞書を引くのは面倒である。スマートフォンで引くことができれば、気軽に授業中にも辞書を引くことができる。	

表 20　仏教学専攻修士 1 年生による形成的評価の概要

実施日時	2018年1月12日（金）14:30～16:00
対象者	修士1年生Sさん
実施方法	最初に2017年度の仏教学基礎演習1Aの授業の進め方について説明。くわえて、ボットとの対話は、学習者自身のみがすべてを参照できること、教員は、全解答をダウンロードすることができるが、個人を特定できないことを説明。その後、学生ペルソナとして、マニュアルだけ渡してプロトタイプを実際に操作してもらう。
ボットについて	
ボットの発話する設問について、一瞬考えてから解答をしゃべり、読み直して解答していた。滑舌が良いのか、誤認識はほとんど無かった。	
音声入力することで、フリック入力に比べて2～3倍程度の文字をLINEボットに返していた。	
設問数について	
丁度良かった。	
設問をシャッフルすべきか	
設問内容の関連性によっては、違う解答になることもあるかも知れない。	
感想	
1年生にとっては、用語が難しいので辞書検索は役立つと思う。	
コトバンクの結果がとても多く表示されるのが、五月蠅く感じる。 1年生にとっては、簡単な辞書だけの方が良い気がする。	
検索対象辞書のURLが別にリンクとして用意されているのが良い。 慣れてきたら特定の辞書のみから検索するようになるかもしれない。	
資料画面のリンクは、URLも表記されているのが良い。	
とても親切で、宗学科でも欲しい。	
音声認識入力は、机に向かってペンを持って、「さあ、やるぞ」と構えなくても解答できる。気分的に「簡単」であり、解答しやすい。まず、机に向かうまでが大変なので、とても良い。スマートフォンに向かってしゃべるだけであることは、良い。	

3.5　教授者へのレビュー（その1）

仏教学基礎演習 1A 担当教員にプロトタイプを用いてレビューした結果を表 21-1，表 21-2 に示す。要望については、改修した。

表 21-1　科目担当教員へのレビュー概要

実施日時	2017年12月12日（火）16:10～17:30
対象者	科目担当教員S先生
実施方法	プロトタイプによるデモ
用語検索について	
オンライン辞書だけでは解決できないが、書籍の辞書を引くための補助的に有効と思う。	
コトバンクを追加して欲しい。	
チャットボットとの対話について	
仏教学基礎演習1Aでは、学生に何でも良いので自分自身で思ったこと、考えたことを答えさせて、後から授業で「仏教では」，「キリスト教では」を根拠となる資料を示して解説してきた。この様なツールを利用することで、学生が気軽に考えをアウトプットできることが期待できる。	
仏教学基礎演習1Aのような答えのない問いについては、非常に有効だと思う。	
ゼミなどでも対面してしまうとコメントを付けるルールにしていても、なかなか話ができない。機械相手であるために、気易く取組めると感じる。	

表 21-2　科目担当教員へのレビュー概要

質問（上段：質問，下段：回答）
現在、全員の意見を印刷して配布している。それは、ダウンロードして印刷して配布すれば良いのか。
→ 資料としてアップロードして公開する方法もある。
後半の回の授業で、前半の授業の話題が盛り上がることがある。終了した後の授業の回にも追記できると良い。
→ 現在は、資料など、教授者が確認したもの以外はアップできないようになっている。しかし、プラットフォームはブログツールであるので、コメントを実装することは比較的容易に実現できる。 例えば、授業のフィードバックのメニューを追加するなど。 （本研究では、一般的な有用性を認識できなかったため改善はせず、今後の課題とする。）
授業以外の教員がいないところで、勝手に盛り上がって暴走してしまうことは、ちょっと心配である。
→ 現在の仕様では、自分自身の書込み以外は、全体の傾向の表示しかできていない。
感想
授業を進行してゆく途中で、シラバスと多少内容が変わってくるため、途中で設問修正ができるのは良い。
シラバスからのコピーだけなのは、簡単でありがたい。
使ってみたい。
改善点
用語検索辞書にコトバンクを追加。

3.6　教授者へのレビュー（その2）

真言宗尼僧かつ大学教員 1 名にレビューを実施した結果を表 22-1，表 22-2 に示す。

表 22-1　真言宗尼僧かつ大学教員へのレビュー概要

実施日時	2017年12月15日（金）19:30～21:30
対象者	真言宗尼僧かつ大学教員J先生
実施方法	学生向け、教員向けシステムについてレビューと操作をして貰う
チャットボットとの対話について	
絵文字が入力できるのは良い。	
学生は、履歴が確認できると先生がフィードバックしたように感じて喜ぶ。	
学生は、自分自身が学んだ結果が目に見える形で残ると、やる気が増す。	
音声入力できること、およびボットとの対話は他の学習者に公開されないことにより、自由に発言できる。学習者自身の考えをまとめるのに役立つ。音声認識の誤変換は、宗派別の辞書を途中に入れることである程度修正可能と考える。	
個別にボットが答えるところが良い。相手は、ボットであるとわかっていても返事をすることは、疑似的に教授者が対応しているような感じがして嬉しい。	
学生の解答をダウンロードしてフィードバックに活用できることは、学生の満足度と教員の授業準備の時間が節約できる。	
クイズのように「間違え」と言わないところが良い。	
設問の構成は、最初に「yes」「No」設問をして、それについて「yes」「No」の両方についてその理由を答えさせる設問にして、最後にまとめさせる設問をすると良い。	
設問を途中でシャッフルすることは有効であると考える。	

表 22-2　真言宗尼僧かつ大学教員へのレビュー概要

本学習支援サイトについて
教員の授業準備のための時間節約に繋がることが期待できる。
WordCloud表示は、ゲーム感覚で、「この言葉を皆が使っているのであれば。。。」「私も使おう」とか「別の言葉を使おう」とすることなどが予想される。
宗学に使えそうである。真言宗として古義と新義で統一概念を持つ必要がある。そのための、教育として活用できそうである。その場合に、最初から最後まで統一の質問で良いと考える。
学生のレベルを一定以上まで引き上げられることが期待できる。
感想
現在、宗門主催の集合研修で実施している研修の一部を本学習支援環境で代用させることが期待できる。
ボットとの対話で、Q&Aから回答を返すシステムも欲しい。

3.7　形成的評価結果について

まず、大学の情報部門の職員である１名、および真言宗尼僧かつ大学教員の１名にペーパーベースのプロトタイプ、ならびにプロトタイプを用いたヒューリスティック評価をしてもらい、指摘された項目を中心に改修・改善をした。次に、改修・改善を反映させたプロトタイプを学生ペルソナ・教員ペルソナとして大学職員２名に形成的評価をしてもらい、その様子の観察と聞き取り調査を実施して改善すべきと判断した事項について改修・改善をした。さらに、改修・改善を反映させたプロトタイプを学生ペルソナとして文学研究科仏教学専攻修士課程修了生 1 名に形成的評価をしてもらい、その様子の観察と聞き取り調査を実施して改善すべきと判断した事項について改修・改善をした。さらにくわえて、仏教学部仏教学科学部 4 年生 2 名、文学研究科仏教学専攻修士課 1 年生 1 名の 3 名に形成的評価をしてもらい、その様子の観察と聞き取り調査を実施して、それ以前に改修・改善した項目が有効であることが確認できた。最後に、教員 2 名にレビューして評価してもらい有効性が確認できた。

ユーザとして想定される学習者ペルソナ、および教授者ペルソナによる形成的評価の結果から、以下の５つの結果を得た。

- 学習者が常に携帯しているスマートフォンを入出力ディバイスとしてオンラインの信ぴょう性の高い辞書検索機能を提供しているため、学習者の用語理解への足場掛けができている。
- 学習者が常に携帯しているスマートフォンを入出力ディバイスとして利用すること、ならびに音声認識入力を利用することにより、学習者が学習する機会の心理的閾値を下げる足場掛けができている。
- 信ぴょう性の高いオンライン辞書を気軽に利用できること、ならびに人間との対面による実践よりも緊張・気兼ねすることなくチャットボットと何度でも練習することができるため学習活動に有用と思う等のコメントを評価者から得た。これらの評価から、既存の仏教学基礎演習１Ａの授業において、スマートフォンとチャットボット等を組み合わせて利活用した授業の予習・復習を支援する学習支援環境として、学習者・教授者の双方に負担なく想定どおりの学習支援が行える。
- 既存のｅラーニングシステムに無く本学習支援環境に特化した機能である、（１）複数辞書検索機能、（２）ポータルサイトとチャットボットを組み合わせて利活用する、ことにより学習事項についての思考を言語として外化することから学習者の思考の精査を促すことができる場の提供の有効性がある。
- チャットボットとの対話では、音声認識入力を利用することにより学習者はフリック入力の２～３倍程度の文字を入力することができる。あわせて、学習者がチャットボットの発話に対して咄嗟に頭に浮かんだことを滞りなく発話することが確認できた。一方で、音声認識エンジンが認識できない文脈により、音声認識入力では誤変換することもあった。そのため、音声認識した文字を解答として返す前に学習者は修正するなど、音声認識入力を利用するための慣れが必要であることもわかった。これらのことから、音声認識入力を利用する場合には、まず、学習者は発話することにより思考を高次化する、次に、その発話を耳から聞く、この二通りの学習ができる。そのうえ、誤変換についても解答を返す前に一度読み直す機会があるため、チャットボットに解答を返す前に三通りの学習をすることが期待できると考える。ゆえに、学習者が教授者にレポートを提出するのに先立って、学習者自身がチャットボットを相手にして何度も対話練習を行い、本学習支援環境に言語として外化されている草稿を観察して、レポートにまとめることから、学習事項の精査・抽象化を促して学習者の中に意味を構成することが期待できる。

このように、音声認識入力を利用してチャットボットと対話することは、相手がボットであることから気兼ねなく、失敗を恐れず何度も気軽に繰り返し練習できるだけでなく、学習者自身の中にある漠然としている未整理の学習事項に対する思考を、話し言葉としてアウトプットすることにより言語として外化されたテキストを客観的に読み直すことも可能にする。このため、言語として外化されたテキストを利用した振り返り・精査をとおして、他者と共通認識できる言語として自己の思考を客観的に学習者はまとめ、そして、再度、学習者自身の話し言葉としてアウトプットする。これらの学習活動を繰り返し練習することから、学習者の中に意味を構成して、より一般化した思考の抽象化(深化)を促すことが期待できる。

第4章　おわりに

4.1　本研究の成果

本論文では、ICT(情報通信技術)の利活用に不慣れな学習者・教授者が、オンライン上のデジタル教材および学びに有用な ICT を容易に利活用することにより、学習者の学びを促進でき、教授者はその環境を簡便に提供できる、初めて仏教学を学ぶための学習支援環境の開発、およびその形成的評価から有効性を示した。

先行研究ならびに事前調査から、仏教学の学びにおいて重要とされていることは、以下の点である。（1）用語の定義を明確にして、典拠を示して、（2）指導者（=教授者）のリード・監督のもと、これまでの学びを未習の事項に応用して他者と対話する、これらの学びを反復練習することの継続が有効である。

本研究では、この点に着目して ICT を利活用した支援方法について検討を行い、開発を試みた。上記（1）については、Google カスタム検索エンジンを利用して、あらかじめ教授者が精選した複数のオンライン辞書のみから学習者が用語を検索した結果を表示する用語検索機能を提供して、信ぴょう性の高いオンライン辞書を気軽に利用できる足場掛けをしている。（2）については、教授者の設定した未習の事項について、これまでの学びを応用して学習者は他者（=チャットボット）と対話することにより言語として自己の思考を外化する機能、ならびに、全学習者のチャットボットとの対話を観察できるように可視化表示する機能、を提供して、学習者と教授者の双方に負担なく学習者は反復練習を継続することができる環境を開発した。

図 26 に示すように学習者の学習活動は、以下のようになる。

(1) 複数辞書からの用語検索機能、ならびに資料機能を利用して学習者は用語について学ぶ。

(2) 学習者の中にある漠然としている未整理の学習事項に対する思考を話し言葉としてアウトプットする。

(3) テキストの形で保存された自己の話し言葉を客観的に読み直して、用語検索や資料参照を適宜行い、振り返り・精査することをとおして、学習者の中に意味を構成して自己の思考を他者と共通認識できる言語としてまとめる。

そして、再度、まとめたことを自己の話し言葉として学習者はアウトプットする（2）に戻る。このような一連の学習活動を反復練習する。

形成的評価の結果では、信ぴょう性の高いオンライン辞書を気軽に利用できる、ならびに

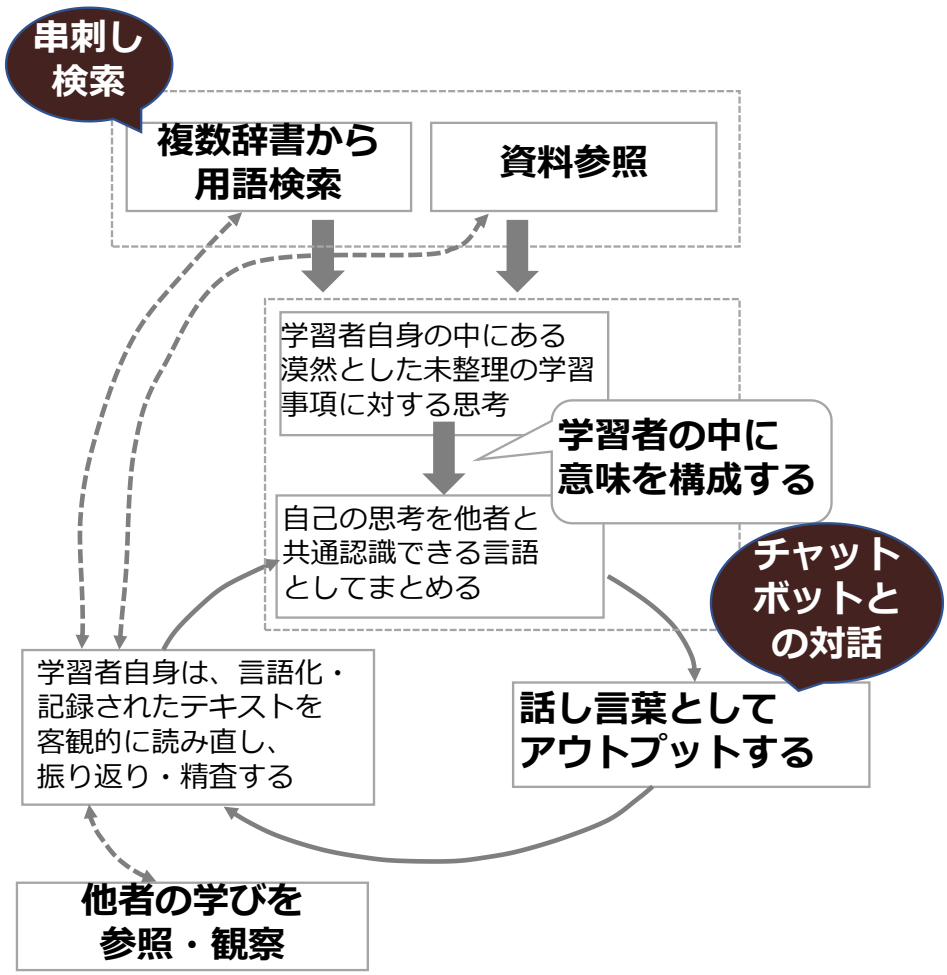


図 26　本学習支援環境を利用した場合の学習者の思考の深化の過程

人間を相手にした対面による実践よりも緊張・気兼ねすることなくチャットボットと何度でも練習することができるため、学習活動に有用と思う等のコメントを評価者からは得た。これらの評価から、本学習支援環境は想定どおりの学習支援を行えることが確認できた。

これらの事象から、自己の思考を言語として外化することによる思考の精査をとおして、学習者自身の学びの客観的な自己分析・俯瞰を可能とするため、本学習支援環境は学びを促すことができる。なぜならば、メタ認知活動の観察と制御が循環的に働くからである。具体的には、学習事項について学習者の話し言葉としてアウトプットすること、ならびに自己と他者がアウトプットしたことを文字として客観的に観察することから、自身では気付かなかった自己の理解の浅さや思考の矛盾を認識する（=観察・モニタリング）。次に、このメタ認知モニタリングに基づいて、辞書や資料に当って用語を調べるなど自己の学習活動を修正する（=制御・コントロール）ことから、学習者の中に意味を構成して、より一般化した

思考の抽象化(深化)を促すことが学習者に期待できる。

それのみならず、チャットボットとの対話において、学習者が音声認識入力を利用することにより、通常のフリック入力と比較して 2〜3 倍の情報を入力することができることも確認できた。この結果から、従来は文章作成に意識を捕らえられて注力できていなかった、本来すべき思考の精査・抽象化(深化)に学習者は力を注ぐことができる効果が認められた。

4.2　今後の課題と展望

既存の機能を組み合わせて応用することにより学習に有用な情報、およびメタ認知による学習支援のために、(a)リフレクション支援、(b)自己説明支援、(c)外化支援の機能を提供して学習者の効率よい学びを支援する学習ポータルサイトを開発した。仏教学の初学者を想定して本学習支援環境は開発を行ったが、上記のとおり提供している機能は教育・学習一般においても利用可能なものであるため、コンテクストを変えることにより他の学習分野への転用も可能であると考える。そのため、今後の展開の一つとして、仏教学以外の学習分野における転用を視野に入れた検証を行いたいと考える。一方システム面における今後の展開としては、現学習支援環境はプロトタイプとしての開発であるため、実際に授業に利用するためには同時アクセスに起因する負荷への対応などのシステム的チューニングが必要であると考える。また、本研究ではチャットボットに LINE を利用しているが、公開された API を利用することにより他の SNS であっても同様の機能を提供できる。このため、学習者の利便性の向上を目指して、この部分における改良も検討する。

形成的評価の結果から、すべての学習活動を学習者はスマートフォンのみを用いて行っていることがわかった。しかし、本研究では、スマートフォンのみを入出力ディバイスとした開発は行っていない。そのため、スマートフォンによる評価が不十分である。したがって今後は、スマートフォンのみを用いた本学習支援環境についての実践検証を行う必要があると考える。

さらに、音声読み上げ技術を利用することにより、本学習支援環境ではテキストベースであったチャットボットの発話を音声で発話するなど、よりリアルに人間と対話しているようなシステムへも拡張してゆきたい。

あわせて、メタ認知獲得の有用性の検証も今後の課題のひとつである。

教授システム学的視点による今後の課題のひとつとして、用語検索機能において上級者向けの辞書と初級者向けの辞書を如何に学習者に提供すべきかがある。この課題解決のた

めには、学習者および教授者のニーズ分析と、英語など外国語学習におけるペーパーベースの辞書と電子辞書の利用についての先行研究を調査する必要があると考える。それとともに、チャットボットとの対話練習において、（1）チャットボットの発話する教育効果の高い共通設問の作り方、（2）設問の難易度による適切な設問数、などの改善もあわせて必要であると考える。

それらにくわえて、本学習支援環境を利用した用語検索の結果を参照して複数の辞書の表現の同異をレポートにまとめる、あるいは、チャットボットと学習者自身の対話練習の記録、および他学習者の対話練習を観察して、自己の学びについてのリフレクションをレポートとしてまとめるなど、本学習支援環境を利用する目的を特定化した貢献を義務化する教授方略などの授業への改善の提案もしてゆきたい。

さらに、本学習支援環境を実際に授業で利用した場合の効果についての検証も今後の課題の一つである。

参考文献

[青山 2016] 青山優里彩, 松村敦, 宇陀則彦(2016) メタ認知と感情に着目した対話による情報検索支援. 情報知識学会誌, 26(2): 233-238

[atsuko.a 2014] atsuko.a(2014) Google スプレッドシートのデータを JSON で取得してみた http://creator.aainc.co.jp/archives/6240 (参照日 2017.10.08)

[朝日新聞社 2007] 朝日新聞社(2007) 朝日新聞掲載「キーワード」の解説 https://kotobank.jp/word/%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%82%BF%E3%83%AB%E3%82%B5%E3%82%A4%E3%83%88-8744#E6.97.A5.E6.9C.AC.E5.A4.A7.E7.99.BE.E7.A7.91.E5.85.A8.E6.9B.B8.28.E3.83.8B.E3.83.83.E3.83.9D.E3.83.8B.E3.82.AB.29 (参照日 2018.03.06)

[R.K.ソーヤー 2009] R. K. ソーヤー編; 森敏昭, 秋田喜代美監訳(2009) 学習科学ハンドブック . 培風館, 東京, 490p

[アンク 2007] 株式会社アンク(2007) PHP の絵本 第２版. 株式会社翔泳社, 東京, 241p

[iuvo-duo 2017] iuvo-duo(2017) Google OAuth2.0 認証のポリシーが変わったらしい https://qiita.com/iuvo-duo/items/e5e9563d11aac164d0a6 (参照日 2017.08.13)

[石田 2017] 石田基広(2017) R によるテキストマイニング入門（第２版）. 森北出版株式会社, 東京, 183p

[伊藤 2009] 伊藤貴昭(2009) 学習方略としての言語化の効果 －目標達成モデルの提案ー〔展望〕. 教育心理学研究, 57(2), 237-251

[INGRAM & HATHORN 2003] INGRAM, A.L., & HATHORN, L.G.(2003) Designing Your Web Site for Instructional Effectiveness and Completeness:First Steps. Tech Trends, 47(2), 50–56

[インプレス 2015] 株式会社インプレス(2015) UX を定量的に評価する 7 つの基準で客観的にサイトを改善していこう http://web-tan.forum.impressrd.jp/e/2015/06/15/19935 (参照日 2017.10.03)

[Vygotsky 1974] Vygotsky, L. S., 柴田義松(訳)(1974) 思考と言語. 新読書社, 東京, 471p

[Web Works 2016] Web Works(2016) ビジュアルエディタの使い方 - WordPress https://wworks-k.com/manual_wp/visualeditor (参照日 2017.12.03)

[内田 2009] 内田亜由美(2009) 国語辞典　子どもの頭を早くからきたえられる 1 冊の選び方 http://trendy.nikkeibp.co.jp/article/column/20090518/1026323/ (参照日 2018.03.07)

[エス技研 2016] エス技研 (2016) Theme My Login でメール認証、管理者承認付の会員管

理・基本編　https://blog.s-giken.net/278.html (参照日 2017.11.12)
[江原 2011] 江原由裕, 原田泰教(2011) e ラーニング科目「仏教入門」を開講して. 九州竜谷短期大学紀要, 57: 41-50
[エビスコム 2014] エビスコム(2014) WordPress レッスンブック HTML5&CSS３準拠. ソシム株式会社, 東京, 319p
[MTA 2017] 株式会社 MTA(2017) twenty seventeen カスタマイズ「フロントページ を個別ページ的に変えてしまう」 https://mtac.jp/wordpress/front-page-to-page/ (参照日 2017.11.11)
[岡本 2003] 岡本恭介 , 鈴木克明 (2003) ID 学習者のための ID ポータルサイトの構築 . 日本教育工学会研究報告集 , 2: 33-36
[おずる 2015] おずる(2015) パターン別『Theme My Login』その他を利用した会員サイト構築のアイデアまとめ　http://while-creation.com/membershipsite-with-thememylogin/ (参照日 2017.10.22)
[Ongaro 2017] Luca Ongaro(2017) Beautiful word clouds with jQuery http://mistic100.github.io/jQCloud/index.html#installation (参照日 2017.11.05)
[甲斐 2016] 甲斐晶子，根本淳子，松葉龍一，合田美子，和田卓人，鈴木克明(2016) LINE BOT API を用いた留学生のための対話型 e ポートフォリオ・モジュールの設計. 教育システム情報学会（JSiSE）2016 年度第 2 回研究会研究報告, : 69-74
[加藤 1989] 加藤幸夫(1989) ソクラテスの哲学的生と死 http://lib.nagaokaut.ac.jp/kiyou/data/language/g3/G3_3.pdf (参照日 2017.08.10)
[金西 2013] 金西計英, 光原弘幸, 三好康夫, 松浦健二(2013) 自習における学習意欲の維持への Twitter ボットの活用. 日本教育工学会論文誌, 37(Suppl.): 69-72
[KANTENNA 2015] KANTENNA.COM(2017) [WordPress]XML-RPC を利用して外部から投稿したりする。 http://www.kantenna.com/pg/2010/05/wordpressxmlrpc.php (参照日 2017.10.09)
[三宮 2008] 三宮真智子(2008) メタ認知 : 学習力を支える高次認知機能 . 北大路書房, 京都, 1-16
[Keech 2015] Keech(2015) php で mecab を使う手順 https://qiita.com/Keech/items/3b51a60c89b9e803b256 (参照日 2017.11.05)
[キヨ 2017] キヨ(2017) Twenty Seventeen のフッターをカスタマイズする方法 https://wordpress999.info/twenty-seventeen-%E3%81%AE%E3%83%95%E3%83%83%E3%82%BF%E3%83%BC%E3%82%92

%E3%82%AB%E3%82%B9%E3%82%BF%E3%83%9E%E3%82%A4%E3%82%BA%E3%81%99%E3%82%8B%E6%96%B9%E6%B3%95.html (参照日 2017.11.26)

[教育システム情報学会 2011] 教育システム情報学会編(2011) 教育システム情報ハンドブック. 実教出版, 東京, [VOL]: electronic bk

[KiRAMEX 2017] KiRAMEX CORPORATION(2017) Custom Post Type UI の使い方ーWordPress プラグイン【初心者向け】 https://techacademy.jp/magazine/4532 (参照日 2017.10.22)

[金城 2016] 金城辰一郎(2016) チャットボット : AI とロボットの進化が変革する未来. ソーテック社, 東京, 8-13

[google 2017] google(2017) HTML フォームを使用した検索ボックスの作成 https://support.google.com/customsearch/answer/1351747?hl=ja (参照日 2017.11.11)

[草島 2016] 草島将太, 角康之(2016) 関連情報の提示によるオンライン議論の活性化と理解促進のための Twitter ボット. マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2016 論文集, : 6-17

[久保田 2010] 久保田真一郎,杉谷賢一,入口紀男,喜多敏博,北村士朗,武藏泰雄,松葉龍一,永井孝幸,右田雅裕,中野裕司(2010) 公開型自己モニタリングを利用したオンライン講義の実践. 日本教育工学会第 26 回全国大会発表論文集, : 791-792

[熊本大学 2003] 熊本大学(2003) eLF テキスト （教授設計学：第 9 章 e ラーニングにおける学習支援設計） http://www.gsis.kumamoto-u.ac.jp/opencourses/iel/contents/010/eLF2003t191.pdf (参照日 2018.01.26)

[小粋空間 2016] 小粋空間(2016) PHP で XML-RPC を利用する方法 http://www.koikikukan.com/archives/2010/05/18-015555.php (参照日 2017.10.09)

[KOTORI 2014] KOTORI(2014) Custom Post Type UI の使い方[WordPress] http://kotori-blog.com/wordpress/custom_post_type_ui/ (参照日 2017.10.22)

[KOYAMA 2006] KOYAMA ,Toshiko(2006) For the Effective Use of Hand-held Electronic Dictionaries in the Japanese EFL Context:Focusing on Retention, Reading Comprehension,and Learners'Impressions https://kuir.jm.kansai-u.ac.jp/dspace/handle/10112/8197 (参照日 2018.03.08)

[斎藤 1993] 斎藤昭俊編(1993) 仏教教育の世界. 渓水社, 東京, 636p

[佐藤 2017] 佐藤雅哉 (2017) 何でも答える「自動対話 AI」 ： 人手不足、解消の切り札 .

日経コンピュータ, 938: 34-41

[JProgramer 2016] JProgramer(2016) XML-RPC と PHP で WordPress に投稿する http://jprogramer.com/wordpress/3775 (参照日 2017.11.10)

[下島 2015] 下島裕美, 三浦雅文, 門馬博, 齋藤昭彦, 蒲生忍 (2015) メタ認知を促す医学教育:4 ボックス法の可能性を探る. 杏林医学会雑誌, 46(1), 3-10

[JunJun 2016] JunJun(2016) これで大丈夫！Google カスタム検索を WordPress サイトに設置 手順（検索結果を自サイトのデザインで表示編） https://junjun-web.net/tool/custom-search-edit/ (参照日 2017.11.20)

[小学館] 日本大百科全書（ニッポニカ）辞書 https://japanknowledge.com (参照日 2018.03.06)

[杉本 1997] 杉本均(1997) アメリカの大学におけるティーチング・ポートフォリオ活用の動向. 京都大学高等教育叢書 , 2: 14-30

[杉本 2003] 池上良正, 杉本良男ほか(2003) 岩波講座宗教 宗教とはなにか. 岩波書店 , 東京, 59

[suzuki555 2012] suzuki555(2012) XMLRPC で WordPress のカスタム投稿タイプに投稿する http://webpaprika.com/509.html (参照日 2017.11.09)

[SEKIYAMA 2015] Ryusuke SEKIYAMA(2015) MeCab binding for PHP https://github.com/rsky/php-mecab (参照日 2017.11.05)

[総務省 2016] 総務省(2016) 平成 27 年 情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査 http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/data/research/survey/telecom/2016/02_160825mediariyou_houkokusho.pdf (参照日 2017.08.01)

[高崎 1983] 高崎直道(1983) 仏教入門. 東京大学出版会 , 東京, 268p

[高橋 2011] 高橋のり(2011) WordPress でブログじゃない Web サイトを作るときのいろいろ（サンプル付き） http://webdesignrecipes.com/wordpress-corporate-website/ (参照日 2017.10.21)

[高橋 2013] 高橋のり(2013) 基礎からの WordPress. SB クリエイティブ株式会社, 東京, 395p

[武井 2013] 武井由紀子, 三木順哉(2013) ユーザ中心ウェッブビジネス戦略. ソフトバンククリエイティブ株式会社, 東京, 335p

[立花 2017] 立花翔(2017) LINE BOT を作ろう！. 株式会社翔泳社, 東京, 243p

[wpm 2017] wpm (2017) WordPress｜ビジュアルエディタの編集ボタンとショートカットの使い方 https://wpm.eomec.com/319 (参照日 2017.12.03)

[デフよん 2017a] デフよん(2017) テーマ TwentySeventeen の背景色を CSS でカスタマイズ https://def-4.com/twentyseventeen-background-color/#CSS (参照日 2017.11.26)

[デフよん 2017b] デフよん(2017) TwentySeventeen でリンクの下線を非表示にする https://def-4.com/twentyseventeen-underline/#stylecss-2 (参照日 2017.11.27)

[ときわのもり 2017] ときわのもり (2017) wordpress に XML-RPC を使って、外部から worpdress ブログへ投稿する実験 5 https://tokiwalife.com/archives/350 (参照日 2017.11.09)

[toku-hiro 2009] toku-hiro (2009) 2009-01-21 mecab + PHP で形態素解析（出現頻度） このエントリーを含むブックマーク このエントリーのブックマークコメント Add Starprogram_study http://d.hatena.ne.jp/toku-hiro/20090121 (参照日 2017.11.05)

[永崎 2015] 永崎研宣(2015) SAT 大蔵経テキストデータベース 人文学におけるオープンデータの活用に向けて . 情報管理, Vol. 58(6): 422-437

[長崎 1995] 長崎法潤, 吉元信行, 木村宣彰, 小谷信千代, 一色順心(1995) 仏教学教育法の研究. 真宗総合研究所研究紀要, Voi.13: 17-92

[中澤 2007] 中澤務(2007) ソクラテスとフィロソフィア : 初期プラトン哲学の展開 . ミネルヴァ書房, 京都 ,

[西沢 2016] 西沢直木(2016) 「投稿」とは別に管理したい「スタッフブログ」のようなメニューを追加する方法 https://www.nishi2002.com/11414.html (参照日 2017.10.22)

[人間生活工学研究センター 2005] 人間生活工学研究センター(2005) インタラクティブシステムのユーザビリティ. 丸善, 東京, 238p

[ネルケ 2016] ネルケ無方 (2016) 日本人は「無宗教」なのか？ http://best-times.jp/articles/-/2050 (参照日 2017.08.06)

[則武 2006] 則武海源(2006) 法華経入門. 角川学芸出版, 東京, 229p

[hanoopy 2015] hanoopy(2015) Wordpress のマルチサイトでメンバーページを作るときのいろいろ【Theme My Login】 https://qiita.com/hanoopy/items/fc9055946dffd90270b2 (参照日 2017.10.23)

[馬場 2002] 馬場肇 (2002) パーソナルコンピュータ(PC)の有効利用法. Journal of plasma and fusion research, 78(3): 237-241

[Bannai 2016a] Manabu Bannai(2016) Google スプレッドシートのデータを JSON に変換して、PHP で値を取り出す方法 https://manablog.org/google-spreadsheet-json/ (参照日 2017.10.08)

[Bannai 2016b] Manabu Bannai(2016) WordPress：テンプレートタグや関数などを外部で使用する方法 https://manablog.org/get_users/ (参照日 2017.11.16)

[phpspot 開発日誌 2012] phpspot 開発日誌 (2012) デザインがクールなタグクラウドを実装できる jQuery プラグイン「jQCloud」 http://phpspot.org/blog/archives/2012/03/jqueryjqcloud.html (参照日 2017.11.03)

[hijiri 2017] hijiri (2017) Intuitive Custom Post Order https://ja.wordpress.org/plugins/intuitive-custom-post-order/#description (参照日 2017.10.20)

[HimaJyun 2016] HimaJyun(2016) [WordPress]oEmbed の記事埋め込みをレスポンシブ(？)にする https://jyn.jp/wordpress-oembed-responsive/ (参照日 2017.11.10)

[平嶋 2006] 平嶋宗(2006) メタ認知の活性化支援(<特集>「学習支援の新たな潮流-学習科学と工学の相互作用-」) . Journal of Japanese Society for Artificial Intelligence, 21(1): 58-64

[Fox 2016] Pamela Fox (2016) showspreadsheet.php https://gist.github.com/pamelafox/770584 (参照日 2017.10.08)

[富士通エフ・オー・エム 2013] 富士通エフ・オー・エム株式会社(2013) Excel2013 応用. FOM 出版, 東京, 301p

[プライム・ストラテジー 2015] プライム・ストラテジー株式会社(2015) 本格ビジネスサイトを作りながら学ぶ WordPress の教科書 Ver.4.x 対応版. SB クリエイティブ株式会社, 東京, 339p

[プラスデザインカンパニー 2017a] プラスデザインカンパニー株式会社(2017) Google カスタム検索ボックスの作り方【HTML フォーム実装版】 http://www.plusdesign.co.jp/blog/?p=6390 (参照日 2017.11.11)

[プラスデザインカンパニー 2017b] プラスデザインカンパニー(2017) WP プラグイン「Intuitive Custom Post Order」の使い方～投稿記事の並び替え～ http://www.plusdesign.co.jp/blog/?p=7382 (参照日 2017.10.20)

[プログラミングゆるめモ 2016a] プログラミングゆるめモ (2016) [WordPress]XML-RPC を使って WordPress ブログに投稿 2 http://pgmemo.net/2016/09/26/543/ (参照日 2017.11.09)

[プログラミングゆるめモ 2016b] プログラミングゆるめモ (2016) [WordPress]XML-RPC

を使って WordPress ブログに投稿 3 http://pgmemo.net/2016/09/27/551/ (参照日 2017.11.09)
[僕と妻 2017] 僕と妻(2017) Twenty Seventeen 固定ページのカスタマイズ（カラム・幅・背景色）－WordPress http://tsumaboku.com/page-customize-twentyseventeen (参照日 2017.11.26)
[松浦 2017] 松浦健一郎, 司ゆき(2017) おもしろまじめはチャットボットをつくろう. 株式会社秀和システム, 東京, 405p
[misallychan 2016] misallychan.com (2016) 超便利！カスタム投稿タイプが簡単に作れる Custom Post Type UI の使い方と表示方法を解説！ http://www.misallychan.com/entry/2016/10/03/103000 (参照日 2017.10.22)
[水野 1971] 水野弘元(1971) 仏教の基礎知識 . 春秋社, 東京, 234p
[水野 1972] 水野弘元(1972) 仏教要語の基礎知識. 春秋社, 東京, 317p
[箕浦 1997] 箕浦恵了(1997) 無知の知の基底にあるもの. 大谷学報, 76(3-4): 55-63
[三宅 1994] 三宅芳雄(1994) 個人知識の外化に基づく思考支援環境 . 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション, 23(1993-HI-053): 109 - 116
[三輪 2006] 三輪和久(2006) 学習の科学と工学を結ぶメディアとしての学習支援システム. 人工知能学会誌, 21(1): 53-57
[メモリー 2016] メモリー (2016) PHP7 に MeCab を導入する。 http://memoly.hatenablog.com/entry/2016/05/28/031404 (参照日 2017.11.05)
[ももやん 2017a] ももやん(2017) WordPress【twenty seventeen】トップページのヘッダー画像の高さを簡単に変更・カスタマイズする方法 https://digital-life.club/hp/wordpress/twenty-seventeen-top-page-header-image-hight (参照日 2017.11.12)
[ももやん 2017b] ももやん(2017) WordPress【twenty seventeen】アーカイブの「カテゴリ」を非表示にする方法 https://digital-life.club/hp/wordpress/twenty-seventeen-archive-category-tittle (参照日 2017.11.28)
[村田 2007] 村田年, 大崎さつき, 小川貴宏 (2007) 高校生用電子辞書及び英語充実型の大学生・一般社会人用電子辞書についての比較研究 . 和洋女子大学紀要. 人文系編 47, : a71-a92
[MORIAWASE 2017a] MORIAWASE(2017) Google カスタム検索の検索結果をサイト内に表示する方法は？ https://moriawase.net/google-custom-search (参照日 2017.10.09)
[MORIAWASE 2017b] MORIAWASE(2017) Google カスタム検索で自作の検索ボックスを使う方法は？ https://moriawase.net/original-google-custom-search-box#searchformphp (参照日

2017.10.11)

[森田 2017] 森田和良, 植阪友理, 深谷達史, 村上千春, 清河幸子(2017) 心理学からみた説明の効果と学校における展開 : 教育現場と大学が協同で提案する説明活動の活用法(自主シンポジウム A6) https://doi.org/10.20587/pamjaep.51.0_S48 (参照日 2018.01.22)

[森本 2016] 森本康彦(2016) ぺた語義：e ポートフォリオ 2.0 ー教育ビッグデータ時代の e ポートフォリオとはー. 情報処理 , 57(2): 184-187

[藤永 1970] 八木冕監修, 藤永保著(1970) 思考と言語. 東京大学出版会, 東京, 237-270

[山田 2016] 山田祥寛(2016) 独習 PHP 第３版. 株式会社翔泳社, 東京, 561p

[吉田 2012] 吉田拳(2016) たった１秒で仕事が片付く Excel 自動化の教科書. 株式会社技術評論社, 東京, 326p

[ヨス 2016] ヨス(2012) WordPress でブログを書こう!「ビジュアルエディタ」の使い方! https://yossense.com/wordpress-blogging/ (参照日 2017.12.03)

[立正大学 2016] 立正大学(2016) 大学ポートレート 立正大学 仏教学部 http://up-j.shigaku.go.jp/department/category02/00000000268401003.html (参照日 2017.08.13)

[立正大学 2017a] 立正大学(2017) 立正大学 大学・大学院の学生数 http://www.ris.ac.jp/rissho_school/release_information/education_activity/l10kip000004byf1-att/H29number-2.pdf (参照日 2017.12.24)

[立正大学 2017b] 立正大学自己点検・評価委員会, 立正大学大学院自己点検・評価委員会(2017) 立正大学 2017 年度点検・評価報告書. 立正大学, 東京,

[立正大学 2017c] 立正大学(2016) ARCH2017 立正大学. 立正大学, 東京,

[立正大学 2017d] 立正大学(2017) シラバス参照 仏教学基礎演習 1Ａ/仏教学基礎演習IA https://portal.ris.ac.jp/campusweb/slbssbdr.do?value(risyunen)=2017&value(semekikn)=1&value(kougicd)=11A2117001&value(crclumcd)= (参照日 2017.06.01)

[Lucy 2014] Lucy(2014) WordPress のナビゲーションメニューを設定する方法 https://bazubu.com/how-to-setup-wp-navigation-menu-23785.html (参照日 2017.10.20)

[WordPress 2015] WordPress 日本語ローカルサイト(2015) WordPress 4.4 “Clifford” https://ja.wordpress.org/2015/12/10/clifford/ (参照日 2017.11.11)

[WordPress 2016a] WordPress Codex 日本語版(2016) 関数リファレンス/get users https://wpdocs.osdn.jp/%E9%96%A2%E6%95%B0%E3%83%AA%E3%83%95%E3%82%A1%E3%83%AC%E3%83%B3%E3%82%B9/get_users#.E7.94.A8.E4.BE.8B (参照日 2017.11.18)

[WordPress 2016b] WordPress Codex 日本語版(2016) 関数リファレンス/get userdata https://wpdocs.osdn.jp/%E9%96%A2%E6%95%B0%E3%83%AA%E3%83%95%E3%82%A1%E3%83%AC%E3%83%B3%E3%82%B9/get_userdata#.E5.9F.BA.E6.9C.AC.E3.81.AE.E4.BD.BF.E3.81.84.E6.96.B9 (参照日 2017.11.18)

[WordPress-Theme 2015] WordPress-Theme STINGER3(2015) 投稿タイトル(entry-title)を非表示にする http://kwski.net/wordpress/596/ (参照日 2017.11.28)

[わいひら 2017a] わいひら(2017) WordPress にアドセンスの広告付きカスタム検索ボックスを設置する方法 https://nelog.jp/adsense-search-box (参照日 2017.11.20)

[わいひら 2017b] わいひら(2017) WordPress で使える、jQuery で「トップへ戻る」ボタンの作り方 https://nelog.jp/go-to-top-for-wordpress (参照日 2017.11.29)

謝辞

本論文のご指導を賜りました熊本大学大学院文化科学研究科教授システム学専攻の松葉龍一先生、戸田真志先生、鈴木克明先生に衷心より拝謝申し上げます。

本論文の研究対象とした「仏教学基礎演習 1A」を 2017 年度担当された立正大学仏教学部仏教学科の庄司史生先生、事前調査、形成的評価にご協力戴いた高野山大学名誉教授の谷川泰教先生、真言宗尼僧の浅田慈照先生、水上裕子様、牧野歩様、後藤紀恵様、教授システム学専攻の諸先輩方ならびに同期の皆さまに謝意を表し、親族、有縁各位のご援助に篤く御礼を申し上げます。

付録一覧

付録 A：仏教学を学ぶことの課題

付録 B：仏教学基礎演習 1 A の授業について

付録 C：チャットボット本体フローチャート

付録 D：マニュアル一式

付録 E：形成的評価結果

付録 A: 仏教学を学ぶことの課題

本研究を進めるにあたり、近年急速にデジタル化されている素材を活用して、仏教学を学んだことがない学生・社会人が仏教学を学ぶことを支援するシステムを開発するために、「仏教学を学ぶ場合の課題」、および「デジタル素材を有効に活用する方法」について、日蓮宗、真言宗の僧侶 2 名、立正大学、高野山大学の仏教学を専門とする教員 4 名、立正大学、高野山大学の学生、大学院生、卒業生 4 名、図書館司書 1 名に聞き取り調査を実施した。概要は、以下のとおりである。

- 仏教学を学ぶということは、信仰ではなく「仏教学的モノの見方」＝「世界観」を学ぶことであることを認識できていない
- 学習者本人の仏教に対するイメージと異なる
- 日本人にとって仏教は身近であるが、「『仏教』は、自分に無関係のもの」との先入観がある
- 戦後の日本社会において宗教を正面から議論することはある種の「タブー」とされてきたため「仏教とは、宗教の一つであり『宗教』＝『怖いモノ』」の先入観がある
- 学習者の経験に基づく仏教の概念とは異なりインドの話ばかりであるためカタカナばかりである
- 同じ地名/人名は、インド的読み方（カタカナ）と漢字がある
- インドと中国では解釈が異なることもある
- 文字を入力できない
  - ✧ 旧漢字などを含め、ローマ字入力などから入力することが困難な文字もある。
    → 例えば、手書きパッドの利用の必要がある。
  - ✧ 検索するための文字を入力する方法を学ぶ必要がある。
  - ✧ テキストを選択して、選択した文字列の辞書検索機能など。
- 検索するための文字入力が難しい（外字、文字コード、経典の翻訳された時代）
- 伝統的な読み方が不明な場合が多く、さらに異体字などもある
- 用語（術語）が難しい
  - ✧ 伝統的に日本では漢訳仏教経典をとおして理解している。しかし、漢訳の仏教経典は現代日本人にとって難しい。
  - ✧ 同一のインドで著された経典からの漢訳語でも、古訳語、旧訳語、唐代以後の新訳語の幾通りもの訳語がある。

- 主要な仏教用語の基準「たたき台」となる現代語訳：バウッダコーシャ（2015 年）http://www.l.u-tokyo.ac.jp/~b_kosha/html/index_75dharma.html
- 漢訳経典には、発音によって訳された音写語（菩薩，阿羅漢，三味，仏陀など）と意味によって訳された義訳語と新造語（縁起，仏性，精進，衆生など）が含まれている
- カタカナを使う教員と漢字を使う教員がいる
- 同じ単語であっても翻訳者や時代/地方/言語により異なる単語に翻訳されている（同体異名）ことがある。
    - 例えば、観音菩薩（かんのんぼさつ）Avalokitêśvara は、観自在菩薩（玄奘訳）と観世音菩薩（鳩摩羅什訳）と翻訳されている。
    - 一覧表のようなものは、ほとんどない。いくつか論文がある程度。
- 宗派などにより同じ用語であっても定義や解釈が異なることがある
- キーワードとなる術語に対する的確な理解が重要である
- 初学者向けの適切な入門書が少ない
- 異体字、同本異訳などから、同じ語/同じ経の訳が異なる
    - 玄奘が用語の統一をするまで、同じ言葉を様々な言葉に翻訳していた。同じ言葉が、別の文字・音として翻訳されていることがある。時代や翻訳された地方/言語や翻訳者により異なる。
    - SAT には、約 3000 文字の外字が登録されている。
    - 漢訳経典の原典とされる梵本も数種類あった。
    - 漢訳経典には、インドの原典から翻訳されたものと、中国で作られたものがある。
- 伝統的な読み方を調べ、覚えるだけでも大変。
- 辞書を引けない
    - 根拠資料（一次資料）までたどり着けない。
    - 参照しなければならない辞書がたくさんある。複数の辞書を参照しないとわからない。
    - 一般の辞書を引いても仏教用語としては意味が異なる場合がある。
    - 分類番号から検索して図書館に出向き本を実際に手に取って見る必要もある。
    - 図書の日本十進分類法(NDC)区分表では、180：仏教と 710：彫刻に多くは

分類されている。

- 諸仏を理解していないと意味が理解できない
- 漢文を理解できない
  - ✧ 高校までに漢文を履修してきていない。
  - ✧ 仏典漢文は、儒学偏重の高校までの漢文理解と異なる。
  - ✧ 仏典漢文には、初学者向けの文法書が少ない。
- ルールやフィールドを決めなければならない
  - ✧ 釈尊＝仏陀
  - ✧ 場所は娑婆世界。この世。
  - ✧ 一仏一仏国土制度なので、娑婆世界では仏陀と言えば釈尊だけ。
  - ✧ 言葉の定義の根拠となる書籍/辞書を定めておいた方がよい。
- 経典は膨大な量である

  「八万四千（はちまんしせん）の法門」,「八万四千十二部の教え」と言われている。
- 文字コード
  - ✧ 多くのデジタルリソースは、Unicode が使われている。日本人の通常の感覚では同一文字と見なす漢字に Unicode では、別の文字コードが割り当てられている。
  - ✧ 例：旧字体的な「說」(U+AAA) と日本で通常使われている「説」(U+8AAC) など。これらは、台湾などでは別の文字として区別されて登録されていることがある。これらの漢字を区別している国で作成されたデジタルコンテンツでは、これらの漢字を区別している。そのため「説」と入力しても「說」を検索できない。
- 急速にデジタル化されているが検索の方法がわからない
  - ✧ 検索する文字を入力することができない。
  - ✧ 文字コードを理解できていない。
  - ✧ 異体字を理解できていない。
- 仏教学基礎演習 1A の授業で指定されたテキストに文献目録はあるが、重要度が不明確である。
  - ✧ 仏教学を学ぶ方法の解説書には、必ず「目録」を作成するべきとされている。目録を作成することから先行研究を概観する意味があるようである。

- ✧ 既に作成されて出版物としてある目録もある。しかし、初学者は、これらの活用の仕方もわからない。

■ 学ばなければならない言語がたくさんある

- ✧ 漢文
- ✧ インドの仏教：サンスクリット語、チベット語
- ✧ 原始仏教：パーリ語
- ✧ 中国仏教：中国語
- ✧ これらの言語は、日常的にはほとんど役に立たない。

■ 原典の言語は不明/原典が存在していない

- ✧ チベット語が原典とされている場合が多いが、漢訳や他の言語の経典の方が古い場合もある。
- ✧ 異訳経類を参照する必要がある。
- ✧ 口伝で伝えてきた釈尊の説法を後に形式上記憶しやすいように整理している。釈尊が説法した言語も最初にまとめられた言語も不明である。原始仏典（ニカーヤ）は、パーリ語（プラークリットと呼ばれるインドの俗語の一種）で書かれている。パーリ語は、サンスクリット語の方言である。
- ✧ 仏陀はパーリ語で説法をしておらず、布教する地方の言語を用いていたとされている。
- ✧ 大乗仏教は、基本的にサンスクリット語で書かれているが、文法的には崩れていて、プラークリットに近い。

付録 B:仏教学基礎演習1A の授業について

2017 年度に仏教学基礎演習 1A を担当した S 先生に聞き取り調査を実施したメモ。

日時：2017 年 09 月 19 日（月）13:30～14:15

仏教学部仏教学科教員：S 先生

Q. 授業のゴールについて

・ 学生に何をできるようになって欲しいか
・ 学生に何を理解して欲しいのか

A ・ 第一志望でなく入学してきた学生の中には仏教に興味が無い学生もたくさんいる。その学生には、仏教は身近なモノであり、人として如何に良く生きてゆくかを学ぶ学問であるという枠組みを認識して欲しい。そして、仏教を学ぶということは、今生きている私たちが限られた時間の中で今何をするべきかであり、より良く生きるために如何にすべきかを考えて行動できるようになることであることを知る ＝ 仏教的モノの見方を理解する。

・ 根拠資料が示せて、何について学んだかを学習者自身の言葉でアウトプットできること。

・ 4年生の卒論のテーマ設定のために「何が面白かったか」を学習者自身で認識すること。

・ そのために仏教の言葉は使わずに人類に共通の問題について西洋哲学とも対比しながら考えること。

・ 広義には：仏教学の基本的作法として、根拠となる資料が提示できて、その資料に基づいて歴史的に過去にどの様にしてきたかを学習者自身の言葉でアプトプットすることができること。

・ 狭義には：仏教経典の何の何処にどのように書かれているかの根拠となる資料が示せて、その資料ではこのように書かれていると学習者自身の言葉でアプトプットすることができること。

Q. テストについて

・何ができるようになればよいのか（具体的なレポートなど）

A ・ 期末レポートのみ実施

・ お題：この授業を受けて面白かったこと、興味を持ったこと、調べてみようと思ったこと。できれば感想。

・ 合格条件：指定した文字数以上書かれていること。

Q. 授業において、やりたいこと、できていないこと、やってみたいこと

・ シラバスの学習目標の意図
・ inputしたことを学生にどの様にoutputさせたいのか
・ 本来したかったこと、できなかったこと
・ やりたかったができなかったこと

A ・やりたかったができなかったこと
-ピアレビュー
-学生同士のディスカッション
-仏教美術の話題を扱うことができなかった
-あらかじめ学生に資料を配布して、事前学習を促すことなど、授業時間内にやらなくても良いことをしていた

・やりたかったこと
- ひとりひとりの学生に考えて欲しかった
- 40人を超える受講者みんなの考えを皆に知って欲しかった

・やってみたいこと
-今年度の授業では、授業の最後に次週のテーマについてアナウンスをして、そのテーマについて、10分程度の時間で自由に思うことを何でも良いので書いて貰い提出して貰っていた。そして、次週の授業の初めに全学習者が書いたことについて教員がタイプした資料を配布してそれを教員が読み上げてコメントをした。そして、このテーマについて、「仏教学的には、学問的には、○○」と解説した。授業が終わった後に、そのテーマについての授業前の前週と、授業受講後の今とはどのように違うかのリフレクション。

・ やって良かったこと
- 学習者が書いたことを毎週教授者がタイプするのは手間であった。しかし、学生がどのように考えているか、どのような学びをしているかを教授者が把握できた。

・ 必ずしたこと
- 授業の最初にシラバスをプリントとして配布した。そして、定期的にシラバスに書かれていることについて確認をした。

Q. 第４回　「私たちは、何故ここにいるか」

・ 何を学生に具体的に理解して欲しいのか
・ 何を説明できれば良いのか

・ 仏教的には、「私たちは、何故ここにいるか」について、根拠となる仏教経典が示せて、なおかつ、そこにはどのように説明されているか（お釈迦様はどのように説明したか）を学習者自身の言葉でアプトプットすることができる。

・ 仏教学は、すべて経典に書かれていることを根拠とする。根拠となる仏教経典を示すことができて、その経典には、「このように書かれている」と学習者自身の言葉でアウトプットすることができること。

・ 記入させるときに与えている情報
- キリスト教的に考えるとどのようになるのでしょうか
- 日本人にとって普通に考えるとどうなのでしょうか
- 私たちは人間であるが、動物で考えたらどのようになるのでしょうか

Q. 第11回　「仏教は自殺をどのようにとらえているか」

・ 何を学生に具体的に理解して欲しいのか
・ 何を説明できれば良いのか
・ 記入させるときに与えている情報

A

・自殺について話題にしている仏教経典がある。その経典を示すことができる。

・ その経典では、自殺は悪いことだとも良いことだとも仏陀は言っていない。

・ 基本的には、自殺は悪いことである。しかし、仏陀は自殺を悪いこととは言っていない。

・ 仏陀は、自殺者が出てショックを受けている弟子たちのモチベーションを上げるために自殺について話題にした。

・ 仏教経典によれば、仏教は自殺を○○（学習者自身の言葉で）のように扱っている。

・ 自殺、死について考えることから、今生きている私たちが限られた時間の中で今何をすべきか。より良く生きるとは（=仏教学的モノの見方）。

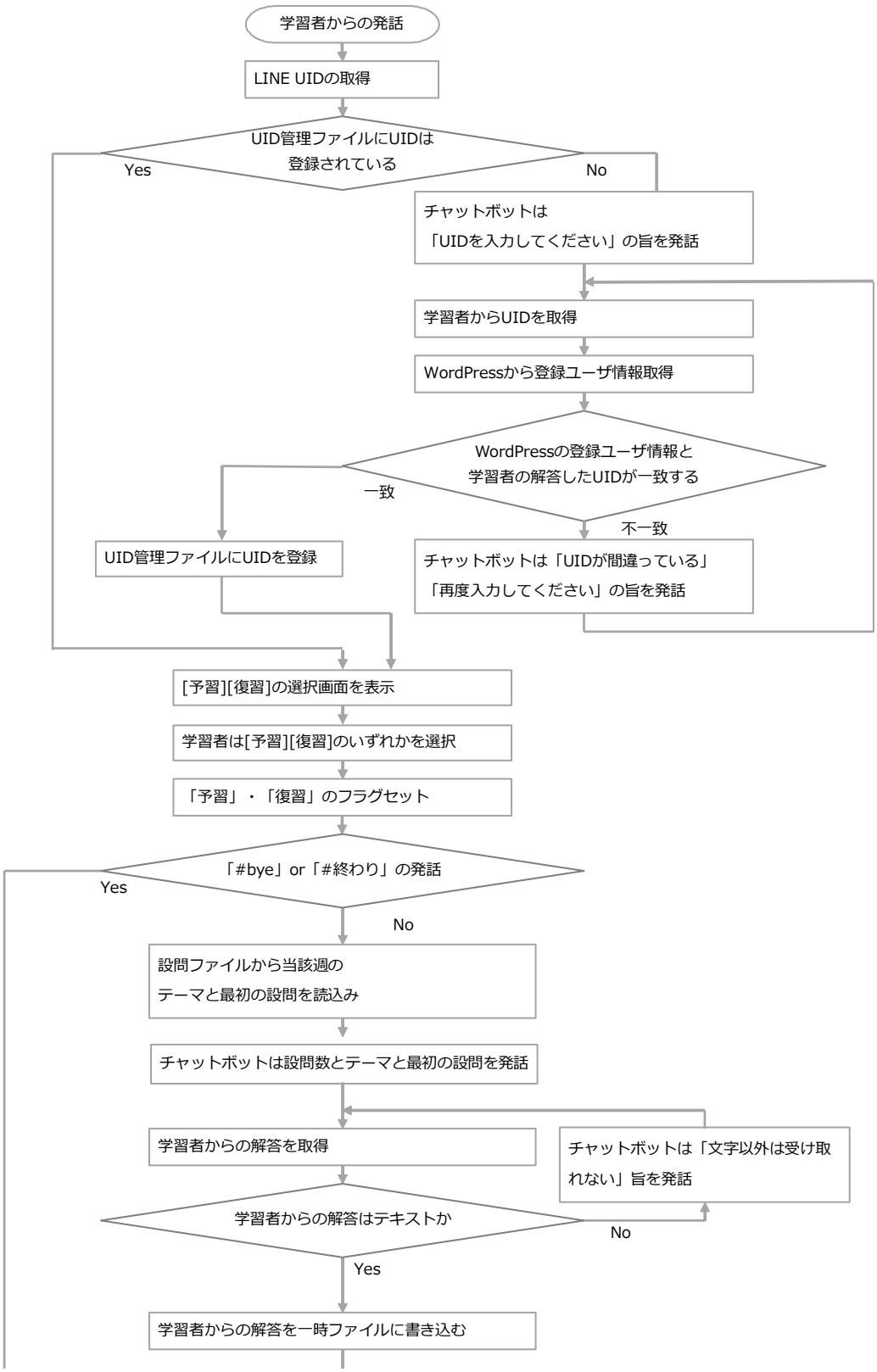
・ 記入させている時に与えている情報
- 自殺は、良いと思いますか。悪いと思いますか。
- 仏教では、不殺生戒と言うのがあります。殺す対象は、何でしょうか。動物でしょうか、人間でしょうか。殺す対象が自分自身であれば、自分自身も殺人の対象になり、自殺も殺人となります。
- 仏陀は自殺についてダメだといっていません。

Q. 後期の授業について

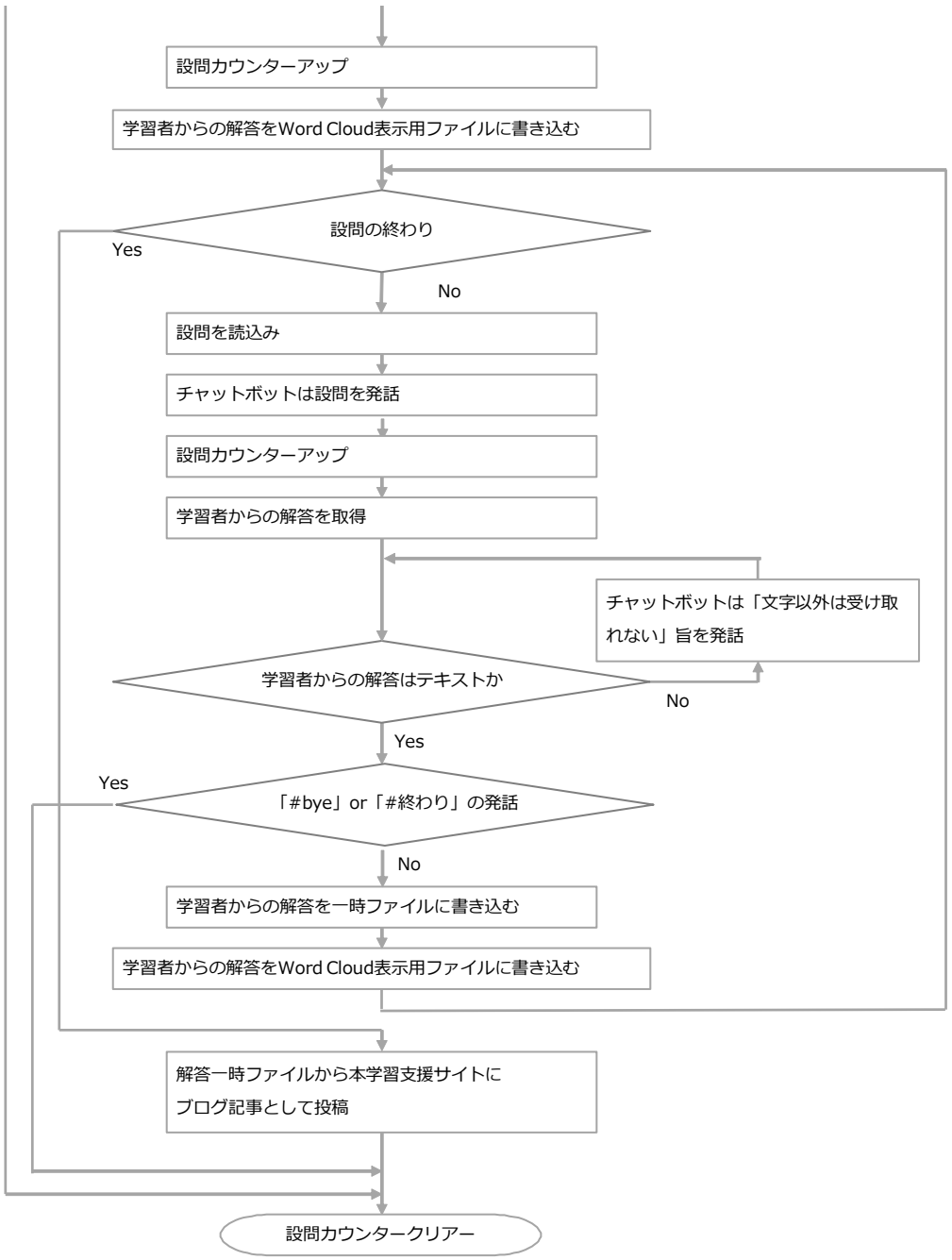
・「インド仏教史の流れを一言でいうと」を説明できるようになることが目標。

・ 言語情報の学習の割合が大きい。

付録 C：チャットボット本体フローチャート



図付録 C－１　チャットボット本体フローチャート



図付録C－2　チャットボット本体フローチャート

付録 D:マニュアル一式

付録 D－１：仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境 bontechi 利用のご案内

付録 D－２：仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境 bontechi 利用のご案内（教員向け）

付録 D－３：用語検索辞書更新方法

付録 D－４：資料更新方法

付録 D－５：設問設定方法

仏教学基礎演習
履修学生各位

2017-12-27版
bontechi管理者

仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境
bontechi 利用のご案内

仏教学基礎演習では、授業の予習・復習のためにLINEボットとの対話とWebサイトの閲覧から学習を支援する「仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境（愛称：bontechi）」を利用します。
以下の手順を参照して学習の準備と利用方法を習得してください。

1 Microsoft Edge, FireFox, Google ChromeなどのWebブラウザからbontechiサイトへアクセスしてください。
スマートフォンからも利用できます。

bontechiサイト：
http://bontechi.fj-　　jp.com/

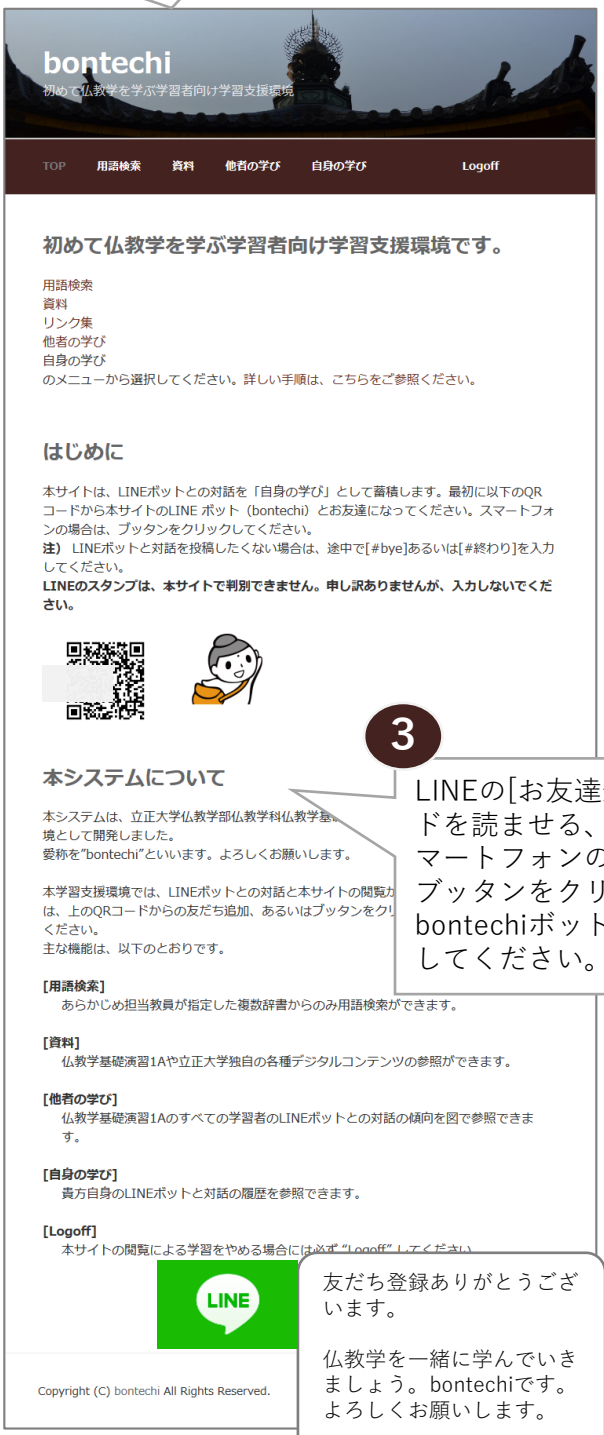
パソコン画面

スマートフォン画面

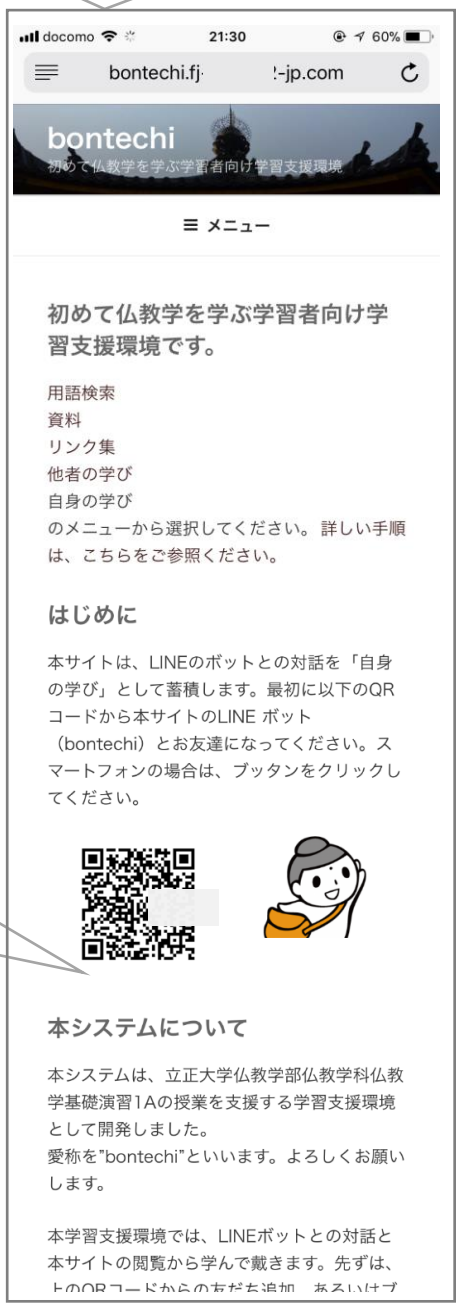
[メニュー]をタップすると詳細なメニューが表示されます。

2 学内システムにログインするユーザー名とパスワードを入力して、[ログイン]をクリックしてください。

パソコン画面



スマートフォン画面



3

LINEの[お友達追加]でQRコードを読ませる、あるいはスマートフォンの場合には、ブッタンをクリックして、bontechiボットとお友達登録してください。

友だち登録ありがとうございます。

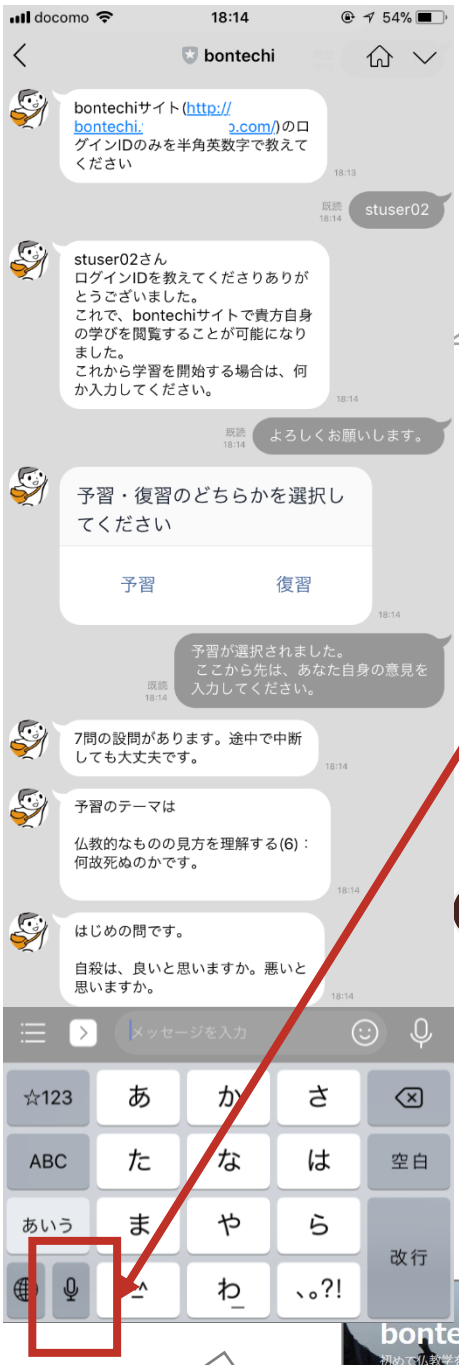
仏教学を一緒に学んでいきましょう。bontechiです。よろしくお願いします。

学習を開始する時は、何か話し掛けてください。

先ずは、貴方のLINE ID と bontechiサイトの ID を紐づけます。
bontechiサイト（http://bontechi.fj-[illegible]p.com/）のユーザIDのみを、半角英数字で入力してください。

4

LINEでbontechiボットとお友達登録すると、このようなメッセージが返信されます。
メッセージに従って、bontechiサイト（http://bontechi.fj-[illegible]-jp.com/）の<u>ユーザIDのみ</u>を、半角英数字で入力してください。学内の他システムにログインするIDになります。



5

正しいログインIDを入力と登録された旨の返信があります。続けて、何か話しかけると、予習と復習の選択画面が表示されます。
[予習]，[復習]の何れかをタップすると設問が表示されます。
設問は、7問あります。途中で中断しても大丈夫です。

6

- 音声入力ができます。
<u>マイクをタップすると音声入力できるようになります。</u>

<u>音声入力を積極的に利用してください。</u>

- スタンプは、Webサイトで表示できません。
<u>スタンプは、入力しないでください。</u>

7

LINEのbontechiボットとの対話がbontechiサイト
http://bontechi.[illegible]jp.com/
の[他者の学び]，[自身の学び]の画面に反映されます。

8

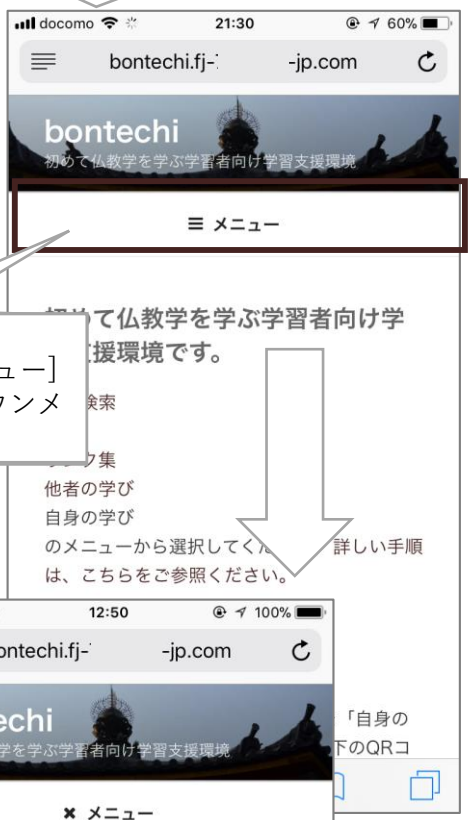
[自身の学び]画面では、貴方のLINEのbontechiボットとの対話履歴を閲覧できます。
<u>この画面は、貴方のみが閲覧できます。他の学生は閲覧できません。教員も個人を特定することはできません。</u>

9

[他者の学び]画面では、全履修学生のLINEのbontechiボットとの対話を図示します。

パソコン画面

スマートフォン画面



10 メニューから選択してください。スマートフォンの場合は、[メニュー]をタップしてください。プルダウンメニューが表示されます。

13 学習を終える場合は、[Logoff]を選択して終了してください。

11 [用語検索]の画面では、担当教員があらかじめ指定した辞書サイトからのみの用語検索の結果が表示されます。

12 [資料]の画面では、『仏教学科生のためのガイドブック』や各種資料の閲覧、および便利なサイトのリンク集が表示されます。

仏教学基礎演習
担当教員各位

2017-12-05版
bontechi管理者

仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境
bontechi 利用のご案内（教員向け）

仏教学基礎演習の授業の予習・復習のためにLINEボットとの対話とWebサイトの閲覧から学習を支援する「仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境（愛称：bontechi）」の利用方法を説明します。

概要

仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境 bontechi は、立正大学仏教学部仏教学科 学部 1 年生の専門必修科目である「仏教学基礎演習」の予習・復習を支援するシステムとして、峰内の修論として開発しました。

本システムは、仏教学基礎演習1Aの学習目的である、「仏教に対する自らの考え方をまとめ、説明することができる」、「仏教に対する他者の考え方を受けとめ、自らの考え方との同異を比較し、論理的に分析・説明することができる」の習得には、（１）用語の定義を明確にして、典拠を示して、（２）指導者（=教授者）のリード・監督のもと、これまでの学びを未習の事項に応用して他者と対話する、これらの学びを反復練習することの継続が有効である、とされています。そのため、本支援環境では、この指導者の役割の一部をボットに担わせています。

また、事前調査より、仏教学を学ぶ場合の課題として、用語の難しさがあることがわかりました。このため、本学習支援環境では、あらかじめ教授者が精選した複数のオンライン辞書のみから学習者が用語を検索した結果を表示するようにしています。

本学習支援環境のWebサイトの主な機能は、（１）用語検索：あらかじめ教授者が指定した複数辞書のみからの用語検索、（２）資料：仏教学基礎演習や立正大学独自の各種デジタルコンテンツの提示、および各種デジタルコンテンツへのリンク集、（３）他者の学び：すべての学習者のLINEボットとの対話を可視化表示、（４）学習者自身のLINEボットとの対話の履歴観察です。

概念図を次ページに示します。

先生方がしなければならないこと

- ボットが発話する設問を設定する（必須）
- 資料のメンテナンス（任意）
- 検索対象辞書のメンテナンス（任意）

上記作業など、先生方が作業するために必要な資料やリンクは、bontechiサイトにログインして[instructors_tools]画面にアクセスしてください。
http://bontechi.fj jp.com/instructors_tools/

用意されている資料

学生向け
- 仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境 bontechi 利用のご案内

教員向け
- 辞書更新方法
- 資料更新方法
- 設問設定方法

TOP – bontechi
bontechi.fj- jp.com/bontechi_top/
検索
TOP
用語検索
資料
他者の学び
自身の学び
Logoff
本サイトは、LINEのボットとの対話を「自身の学び」として蓄積します。最初に以下のQRコードから本サイトのLINE ボット（bontechi）とお友達になってください。スマートフォンの場合は、ブッタンをクリックしてください。
bontechi
初めて仏教学を学ぶ学習者向け学習支援環境
電子仏典テキスト
私たちは何故ここにいるのか
仏教的なものの見方を理解する(6)：何故死ぬのか_20180112_1437の投稿
スマホ対応
LINE
LINE
予習・復習
チャットボットとの対話
チャットボット：LINE
Messaging API
形態素解析：MeCab
可視化：php-mecab
Google スプレッドシート
学習者への設問
Google ドライブ
Excelスプレッドシート
学習者への設問

2017-12-03版
bontechi管理者

用語検索辞書更新方法

1 Microsoft Edge, FireFox, Google ChromeなどのWebブラウザから
Googleカスタム検索画面へアクセスしてください。
※　bontechi.( )のgoogleアカウントでログインする必要があります。

Googleカスタム検索画面：
https://cse.google.co.jp/cse/all

2017-12-03版
bontechi管理者

資料更新方法

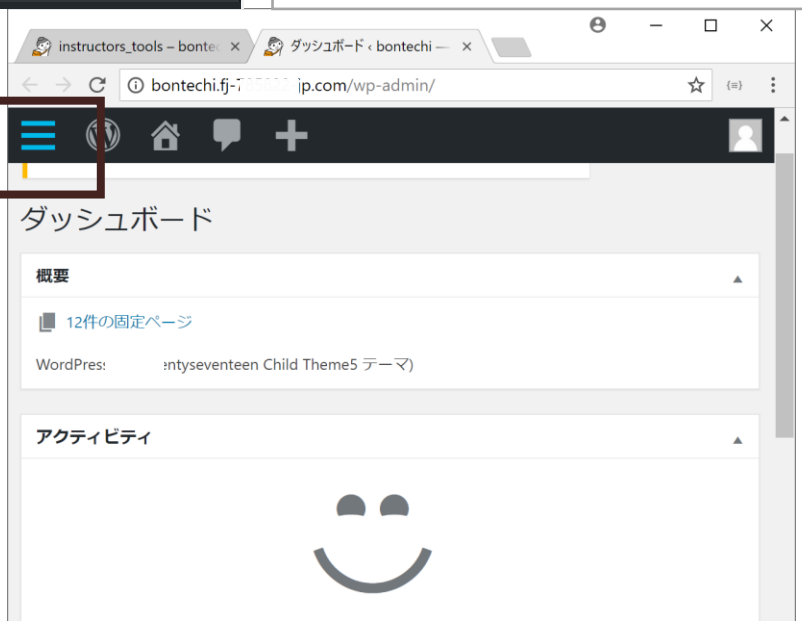
1 Microsoft Edge, FireFox, Google ChromeなどのWebブラウザから
WordPressダッシュボード画面へアクセスしてください。

WordPressダッシュボード画面：
http://bontechi.fj- -jp.com/wp-admin/

2 [資料]を
クリックしてください。

3 メニューの表示が変わります。
資料の順序を変更する場合は、[資料一覧]をクリックして(4)を参照してください。
資料の削除をする場合は、[資料一覧]をクリックして(5)を参照してください。
資料の変更をする場合は、[資料一覧]をクリックして(6)(7)を参照してください。
資料の新規追加をする場合は、[新規追加]をクリックして(7)を参照してください。

ダッシュボードの
メニューが表示されない場合には、画面左上の[三]のボタンをクリックしてください。



ビジュアルエディターの使い方は以下を参照してください。

- wpm WordPress｜ビジュアルエディタの編集ボタンとショートカットの使い方
  https://wpm.eomec.com/319
- Web Works ビジュアルエディタの使い方 – WordPress
  https://wworks-k.com/manual_wp/visualeditor
- ヨス WordPressでブログを書こう!「ビジュアルエディタ」の使い方!
  https://yossense.com/wordpress-blogging/

設問設定方法

2017-12-05版
bontechi管理者

1 Microsoft Edge, FireFox, Google ChromeなどのWebブラウザから
bontechiサイトの instructors_tools画面へアクセスしてください。
※　bontechi.XXXXXXXXXX のgoogleアカウントでログインする必要があります。

bontechiサイトの instructors_tools画面：
http://bontechi.fj785822.jp.com/instructors_tools/

学生の解答ダウンロード

現在の学生の解答をダウンロードする場合には、以下の[予習の解答ダウンロード]，[復習の解答ダウンロード]の文字をクリックしてください。

予習は、ファイル名"pre_log.txt"のファイルがダウンロードされます。
復習は、ファイル名"re_log.txt"のファイルがダウンロードされます。

設問を編集する場場合は、以下の[設問作成用Excel]をクリックして、設問作成用のExcelファイルをダウンロードして編集して、設問をGoogleスプレッドシートにコピーしてください。
編集の方法は、設問の編集方法、あるいはダウンロードしたファイルの[マニュアル]，[TOP]シートをご覧になってください。
ダウンロードしたExcelファイルには、マクロが組み込まれています。Excelファイルを開いた時に画面に[セキュリティーの警告 無効にされました]の右横にある[コンテンツの有効化]ボタンを押してください。

設問作成用Excel

2 [設問作成用Excel]をクリックしてダウンロードしてください。

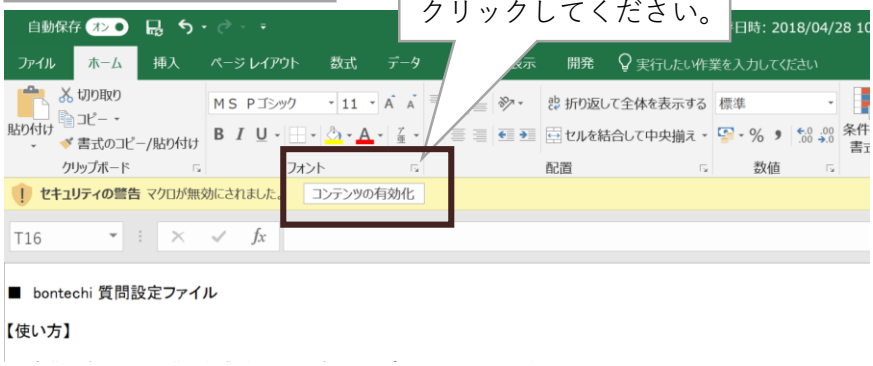
学生向けマニュアル

学生向けには、トップ画面にマニュア
学生向けマニュアルをダウンロードする場合
してください。

学生向けマニュアル

3 ダウンロードしたファイルを開いてください。

4 [編集を有効にする]をクリックしてください。



Copyright (C) bontechi All Rights Reserved.

5

■ bontechi 質問設定ファイル

ダウンロードしたExcelファイルの[TOP]シートと同じ内容です。

【使い方】

1） 共通設問設定シートに半期の授業計画をシラバスからコピーして入力してください
- クリーム色の部分を入力してください。セル内では改行することができます。
- 水色の部分は、自動計算されます。必要に応じて修正してください。
- 「共通設問設定」に指定した設問が各週の設問にコピーされます。手順（3）で修正してください。

2） 「共通設問設定シート」に必要事項を入力したら、「作業A：週ごとのシート作成」ボタンをクリックしてください。
- Q1～Q15 のシートが作成されます。

作業A：週ごとのシート作成

3） 共通設問から設問を変更したい回の「Q1」～「Q15」のシートを適宜編集してください。
- クリーム色のセルを適宜修正してください。

4） Q1～Q15のワークシートの設問修正ができたら、「作業B：Googleスプレッドシートコピー元ファイル作成」ボタンをクリックしてください。
- 同一フォルダー内に「2_GoogleSpreadSheet.xlsx」のExcelファイルが作成されます。

作業B：Googleスプレッドシートコピー元ファイル作成

※ 注意
セルの結合，挿入，削除は、しないでください。

5） 設問保存用のGoogleスプレッドシートに手順（4）で作成した「2_GoogleSpreadSheet.xlsx」をコピーします。
- 2_GoogleSpreadSheet.xlsxのファイルを開いてください。
- 別途お渡ししているGoogleアカウンでGmailにログインしてください。
- 下記のリンクからGoogleスプレッドシートを開いてください。
- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1C3cNdXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVvgyCA/edit#gid=0 のGoogleスプレッドシートを開いてください。
- Googleスプレッドシートに値が入力されている場合は、すべて選択して削除してください。
- [作業B]で作成された 2_GoogleSpreadSheet.xlsxファイルの水色のセルに値が入っているセルA1～セルC181までを選択コピーして、GoogleスプレッドシートのA1セルを選択して貼付けてください。
- Googleスプレッドシートのセル幅が均一であるため水色に色付けされたセルから文字がはみ出していても支障はありません。

※ 注意
Googleスプレッドシートのシートは、決して削除しないでください。削除してしまった場合には、管理者までご連絡ください。

6） 以下のURLにアクセスして、bontechiサーバーに設問をコピーしてください。
- http://akyXXXXXXXXXXXXXX.jp/bontechi_local/gs_read21.php

※ 備考
- 期の途中で開講日を変更した場合には、シートQ1～Q15を削除して、手順（1）から実行、あるいは手順（3）から必要事項を修正してください。
- 期の途中で設問を変更する場合には、シートQ1～Q15を削除して、手順（2）から、あるいは手順（3）から必要事項を修正して実行してください。

付録 E:形成的評価結果

付録 E-1：学生ペルソナ向けアンケート用紙

付録 E-2：教員ペルソナ向けアンケート用紙

付録 E-3： 形成的評価結果

2017.12.19 改訂

形成的評価_学生役向け

熊本大学
大学院社会文化科学研究科
教授システム学専攻
162-G8814　峰内暁世

この度は、本システムの評価にご協力くださりありがとうございます。
本システム改善のために、2.1 の役割になって 2.2 のタスクをこなし、2.3 の質疑内容の視点で評価して結果をお教え戴きたくお願いします。

回答日：　　年　　月　　日　　回答者：

1　システム概要

仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境 bontechi は、立正大学仏教学部仏教学科 学部 1 年生の専門必修科目である「仏教学基礎演習」の予習・復習を支援するシステムとして、修論のために開発しております。

本システムは、仏教学基礎演習 1A の学習目的である、「仏教に対する自らの考え方をまとめ、説明することができる」、「仏教に対する他者の考え方を受けとめ、自らの考え方との同異を比較し、論理的に分析・説明することができる」の習得には、（１）用語の定義を明確にして、典拠を示して、（２）指導者（=教授者）のリード・監督のもと、これまでの学びを未習の事項に応用して他者と対話する、これらの学びを反復練習することの継続が有効である、とされています。そのため、本支援環境では、この指導者の役割の一部をボットに担わせています。

また、事前調査より、仏教学を学ぶ場合の課題として、用語の難しさがあることがわかりました。このため、本学習支援環境では、あらかじめ教授者が精選した複数のオンライン辞書のみから学習者が用語を検索した結果を表示するようにしています。

本学習支援環境の Web サイトの主な機能は、（１）用語検索：あらかじめ教授者が指定した複数辞書のみからの用語検索、（２）資料：仏教学基礎演習や立正大学独自の各種デジタルコンテンツの提示、および各種デジタルコンテンツへのリンク集、（３）他者の学び：すべての学習者の LINE ボットとの対話を可視化表示、（４）学習者自身の LINE ボットとの対話履歴の観察です。

2　作業内容

2.1　テストの前提、登場人物

あなたは、仏教学科の学部１年生です。

必修科目の仏教学基礎演習では、本学習支援環境を予習・復習に利用しています。

４月の最初の授業で、担当の教員から、別紙「仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境 bontechi 利用のご案内」が配布され、授業中に概要の説明がありました。

2.2　タスク

2.2.1　タスク１

４月の最初の授業で配布された別紙「仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境 bontechi 利用のご案内」を参照して、bontechi ボットとの LINE での対話ができるように準備をしてください。

2.2.2　タスク２

今週は、仏教学基礎演習１A の授業で、「私たちは、何故ここにいるか」について学びました。次週のテーマは、「仏教は自殺をどのようにとらえているか」です。授業では、授業外学習の課題として以下の課題が課せられています。

- ✧ 復習と予習のボットとの対話は、１回以上実施すること。できれば、３回実施することが望ましい。
- ✧ 用語検索機能を利用して、検索した用語１つについて、それぞれの辞書の表現の同異について簡潔にレポートにまとめ、教員に次週の授業に紙でレポートとして提出すること。
- ✧ リンク集を利用して、紹介記事を１つ、あるいは感想を簡潔にまとめ、教員に次週の授業に紙でレポートとして提出すること。

2.3　質疑内容

質疑項目は、以下のとおり。

■　アクセスのしやすさ

✧　スマートフォン・タブレットに適したタップエリアを確保しているか

a: 十分なエリアを確保している　　b: 適切　　c: 広すぎた

✧　ユーザにとって、文字は読みやすいか

a: 文字は、とても読みやすかった　　b: 普通　　c: 文字は読みにくかった※理由もお答えください

<u>読みにくかった理由：</u>

■　サイトの使いやすさ

✧　クリック箇所が明確なこと

a: クリックしなければならないところは明確であった

b: 普通

c: クリックしなければならない箇所が不明確であった※具体的な箇所をお答えください

<u>クリックしなければならない箇所が不明だった場所：</u>

✧　意図しない動きを行っていない

a: 意図しない動きはなかった

b: 普通

c: 意図しない動きをした※具体的な箇所をお答えください

<u>意図しない動きをした場所：</u>

✧　ページ表示までの時間
a: レスポンスは早かった　b: 普通　c: レスポンスが遅かった

■　目標到達のしやすさ
✧　ナビゲーションメニューが明確なこと
a: メニューはわかりやすかった　b: 普通　c: メニューはわかり難かった

✧　情報が適切にグルーピングされていること
a: 必要な情報はまとまって提示されていた
b: 普通
c: 必要な情報が散逸していてわかりにくかった

■　全体の好感度
✧　Web デザインの第一印象が良いこと
a: 良かった　b: 普通　c: 悪かった

✧　サイト利用時にフラストレーションがたまらないこと
a: フラストレーションなく利用できた
b: 普通
c: 利用するにあたりフラストレーションを感じた※具体的な箇所をお答えください
フラストレーションを感じた場所：

✧　設問の数は、適切でしたでしょうか。
a: 少なかった。もっと多くても答えられる。※具体的な設問数を下記にお答えください
b: 丁度良かった
c: 多かった。もっと少ない方が答えやすい。※具体的な設問数を下記にお答えください
設問の数は何問ぐらいが適当だとお考えでしょうか：

✧　設問の内容が途中でシャッフルされたら、違う考えが浮かび、違う解答をするでしょうか。

■　こんな機能があれば、良いと思うものはありますか（自由記述）

■　疑問に思ったところはありましたか（自由記述）

ご協力ありがとうございました。

2017.10.05 改訂

形成的評価_教員役向け

熊本大学
大学院社会文化科学研究科
教授システム学専攻
162-G8814　峰内暁世

この度は、本システムの評価にご協力くださりありがとうございます。
本システム改善のために、2.1 の役割になって 2.2 のタスクをこなし、2.3 の質疑内容の視点で評価して結果をお教え戴きたくお願いします。

回答日：　　年　　月　　日　　回答者：

1　システム概要

別紙「仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境 bontechi 利用のご案内（教員向け）」も合わせてご参照ください。

仏教学を初めて学ぶ学習者向け学習支援環境 bontechi は、立正大学仏教学部仏教学科 学部 1 年生の専門必修科目である「仏教学基礎演習」の予習・復習を支援するシステムとして、修論のために開発しております。

本システムは、仏教学基礎演習 1A の学習目的である、「仏教に対する自らの考え方をまとめ、説明することができる」、「仏教に対する他者の考え方を受けとめ、自らの考え方との同異を比較し、論理的に分析・説明することができる」の習得には、（１）用語の定義を明確にして、典拠を示して、（２）指導者（=教授者）のリード・監督のもと、これまでの学びを未習の事項に応用して他者と対話する、これらの学びを反復練習することの継続が有効である、とされています。そのため、本支援環境では、この指導者の役割の一部をボットに担わせています。

また、事前調査より、仏教学を学ぶ場合の課題として、用語の難しさがあることがわかりました。このため、本学習支援環境では、あらかじめ教授者が精選した複数のオンライン辞書のみから学習者が用語を検索した結果を表示するようにしています。

本学習支援環境の Web サイトの主な機能は、（１）用語検索：あらかじめ教授者が指定した複数辞書のみからの用語検索、（２）資料：仏教学基礎演習や立正大学独自の各種デジタルコンテンツの提示、および各種デジタルコンテンツへのリンク集、（３）他者の学び：すべての学習者の LINE ボットとの対話を可視化表示、（４）学習者自身の LINE ボットとの対話履歴の観察です。

2　作業内容

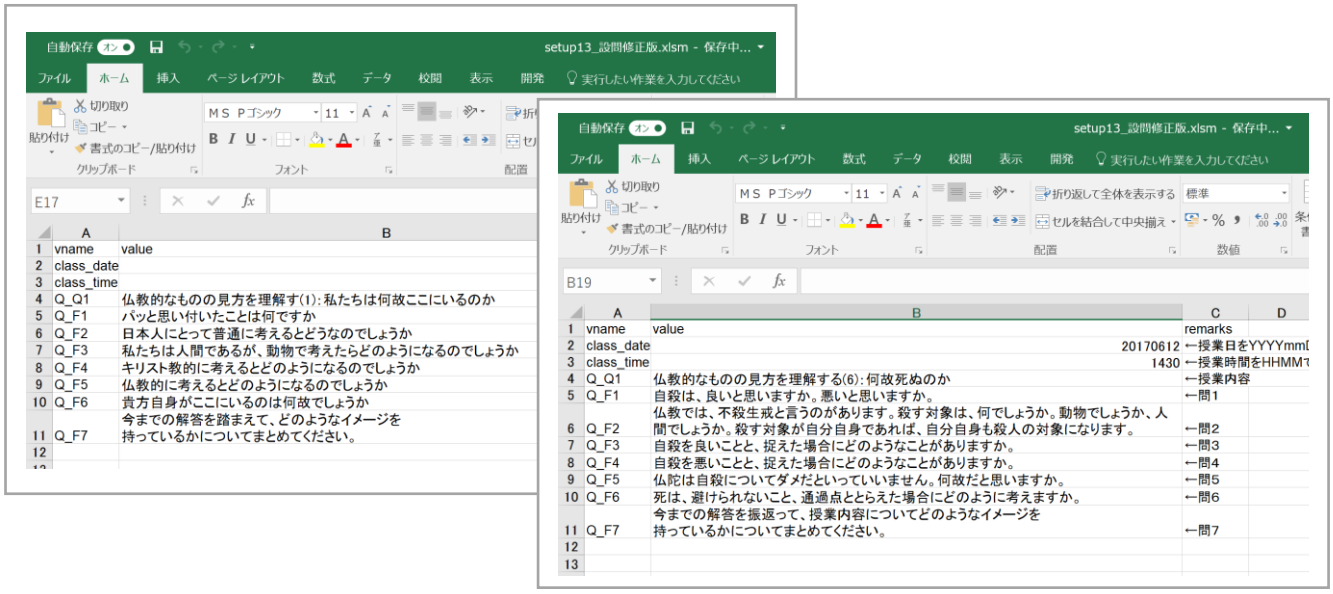
2.1.1　テストの前提、登場人物

あなたは、仏教学科 1 年必修科目の仏教学基礎演習の担当教員です。仏教学基礎演習では、本学習支援環境を予習・復習に利用しています。

2.2　タスク

2.2.1　タスク 1

別紙「設問設定方法」を参照して、設問を作成してアップしてください。
第 5 回と第 10 回の設問を以下の図のように修正してからアップしてください。



■　本学習支援環境のサイトにログインして、学生がどのような解答をしているかを「他者の学び」のメニューから確認してください。

■　本学習支援環境のサイトにログインして、[teachers-tools]メニューから、学生の予習の解答ファイルをダウンロードしてください。

■　別紙「資料更新方法」を参照して、用語検索対象の辞書リストから、「楽しい仏教用語 - 寺子屋ネット」を削除してください。

■　別紙「資料更新方法」を参照して、資料ページに以下を追加してください。
日蓮宗ポータルサイト：http://www.nichiren.or.jp
を追加してください。
コメントは、「日蓮宗の公式ページです。」としてください。

2.3　質疑内容

質疑項目は、以下のとおり。

■　アクセスのしやすさ

✧　スマートフォン・タブレットに適したタップエリアを確保しているか
a: 十分なエリアを確保している　　b: 適切　　c: 広すぎた

✧　ユーザにとって、文字は読みやすいか
a: 文字は、とても読みやすかった　　b: 普通　　c: 文字は読みにくかった※理由もお答えください
<u>読みにくかった理由：</u>

■　サイトの使いやすさ

✧　クリック箇所が明確なこと

a: クリックしなければならないところは明確であった

b: 普通

c: クリックしなければならない箇所が不明確であった※具体的な箇所をお答えください

クリックしなければならない箇所が不明だった場所：

✧　意図しない動きを行っていない

a: 意図しない動きはなかった

b: 普通

c: 意図しない動きをした※具体的な箇所をお答えください

意図しない動きをした場所：

✧　ページ表示までの時間

a: レスポンスは早かった　b: 普通　c: レスポンスが遅かった

■　目標到達のしやすさ

✧　ナビゲーションメニューが明確なこと

a: メニューはわかりやすかった　b: 普通　c: メニューはわかり難かった

✧　情報が適切にグルーピングされていること

a: 必要な情報はまとまって提示されていた

b: 普通

c: 必要な情報が散逸していてわかりにくかった

■　全体の好感度

✧　Web デザインの第一印象が良いこと

a: 良かった　b: 普通　c: 悪かった

✧　サイト利用時にフラストレーションがたまらないこと

a: フラストレーションなく利用できた

b: 普通

c: 利用するにあたりフラストレーションを感じた※具体的な箇所をお答えください

フラストレーションを感じた場所：

■　こんな機能があれば、良いと思うものはありますか（自由記述）

■　疑問に思ったところはありましたか（自由記述）

ご協力ありがとうございました。

付録E：形成的評価結果

アクセスのしやすさ			
パソコン・ スマートフォン・タブレットに適したタップエリアを確保しているか a: 十分なエリアを確保している　b: 適切　c: 広すぎた			
大学職員 (教員ペルソナ)	パソコン利用(設問にパソコンを含んでいなかったため選択肢未選択)		
		b	
大学職員 (学生ペルソナ)	a		
		b	
学生ペルソナ 修士修了生1名 修士1年生1名 学部4年生2名	a		
	a		
	a		
	a		
ユーザとって、文字は読みやすいか a: 文字は、とても読みやすかった　b: 普通　c: 文字は読みにくかった			
大学職員 (教員ペルソナ)	a		
		b	
大学職員 (学生ペルソナ)	a		
		b	
学生ペルソナ 修士修了生1名 修士1年生1名 学部4年生2名	a		
	a		
	a		
	a		

サイトの使いやすさ			
クリック箇所が明確なこと a: クリックしなければならないところは明確であった　　b: 普通 c: クリックしなければならない箇所が不明確であった			
大学職員 (教員ペルソナ)	a		
		b	
大学職員 (学生ペルソナ)			c　※
	※スマートフォン用メニューの集合メニュー表示を選択して良いか否か迷った。 →　マニュアルに注を追記		
		b	
学生ペルソナ 修士修了生1名 修士1年生1名 学部4年生2名	a		
	a		
	a		
	a		
意図しない動きを行っていない a: 意図しない動きはなかった　　b: 普通　　c: 意図しない動きをした			
大学職員 (教員ペルソナ)	a		
	a		
大学職員 (学生ペルソナ)	a		
		b	
学生ペルソナ 修士修了生1名 修士1年生1名 学部4年生2名	a		
	a		
	a		
	a		

ページ表示までの時間 a: レスポンスは早かった　b: 普通　c: レスポンスが遅かった			
大学職員 (教員ペルソナ)	a		
		b	
大学職員 (学生ペルソナ)	a		
	a		
学生ペルソナ 修士修了生1名 修士1年生1名 学部4年生2名	a		
	a		
	a		
	a		
目標到達のしやすさ			
ナビゲーションメニューが明確なこと a: メニューはわかりやすかった　b: 普通　c: メニューはわかり難かった			
大学職員 (教員ペルソナ)	a		
	a		
大学職員 (学生ペルソナ)	a		
		b	
学生ペルソナ 修士修了生1名 修士1年生1名 学部4年生2名	a		
	a		
	a		
	a		

情報が適切にグルーピングされていること a: 必要な情報はまとまって提示されていた　　b: 普通 c: 必要な情報が散逸していてわかりにくかった			
大学職員 (教員ペルソナ)	a		
	a		
大学職員 (学生ペルソナ)	a		
	a		
学生ペルソナ 修士修了生1名 修士1年生1名 学部4年生2名	a		
	a		
	a		
	a		
全体の好感度			
Webデザインの第一印象が良いこと a: 良かった　　b: 普通　　c: 悪かった			
大学職員 (教員ペルソナ)	a		
	a		
大学職員 (学生ペルソナ)	a		
		b	
学生ペルソナ 修士修了生1名 修士1年生1名 学部4年生2名	a		
	a		
		b	
	a		

<table>
<tr><td colspan="4">サイト利用時にフラストレーションがたまらないこと
a: フラストレーションなく利用できた　　b: 普通
c: 利用するにあたりフラストレーションを感じた</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大学職員
(教員ペルソナ)</td><td>a</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>b</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">大学職員
(学生ペルソナ)</td><td>a</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>b</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">学生ペルソナ
修士修了生1名
修士1年生1名
学部4年生2名</td><td>a</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>a</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>a</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>a</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">設問の数は、適切でしたでしょうか</td></tr>
<tr><td rowspan="4">学生ペルソナ
修士修了生1名
修士1年生1名
学部4年生2名</td><td></td><td>b</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>b</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>b</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>b</td><td></td></tr>
</table>