

対話型実習補助システム「V-TA」

V-TA: Dialogue System for Practical Training on Software Development

大谷 雅之 *¹
Masayuki Otani#1川端 卓 *²
Taku Kawabata#2阿部 孝司 *¹
Koji Abe#1山本 博史 *¹
Hirofumi Yamamoto#1高田 司郎 *¹
Shiro Takata#1赤松 芳彦 *²
Yoshihiko Akamatsu#2山村 富士子 *²
Fujiko Yamamura#2*¹近畿大学
Kindai University#1*²株式会社 JIEC
JIEC Co.,Ltd. #2

This manuscript reports the results and findings obtained by the operation of the dialogue system “V-TA” that is used in a practical training class in Kindai University “Media Informatics Project II”. Our 4 month operation revealed the following implications: (i) Cooperation between Students, TAs, and Lecturers accelerates efficient collection of dialogue corpus; (ii) V-TA plays a role as a feedback collection mechanism from students for a class; and (iii) V-TA halves the cost of QA tasks since it can correctly answer questions from students with 56% probability.

1. はじめに

大学などで実施される実習形式の授業では、講義による座学よりも受講生自身で考えて課題に取り組むことが中心となる。授業の進め方としては、講師や TA(ティーチング・アシスタント) が、受講生一人一人の質問や相談にその都度取り組むことが一般的である。このような授業形態では、少数の受講生が対象であれば問題ないが、受講生が多数になる場合には、講師や TA の数もそれに伴って増員する必要があり、講義形式の授業に比べてコストが肥大化する。

近畿大学では、実習における講師や TA の負担を軽減するために、質問応答型の対話システムを実際の実習に適用する試みを行った。本稿では、その運用過程で得られた知見を報告する。具体的には、2018 年 10 月に近畿大学理工学部情報学科で開講された「情報メディアプロジェクト II」に、株式会社 JIEC が開発した対話システム「manaBrain*¹」を授業に関する質問に答えるようカスタマイズした「V-TA」を適用した。データの収集、整備やそれを用いたシステムのチューニングを、学生、TA、講師が連携して反復実施するモデルを用いて約半年間の運用を行った。

2. これまでの対話システム運用事例

対話システムはこれまでに様々なものが提案され、実際に商用利用されているものも多い。例えば、京都大学では、1999 年に計算機室におけるアプリケーションの初歩的な質問を受け付ける対話システムを実際に運用している[日笠 99]。一方、商用サービスでは、Apple の iPhone などに搭載されている「Siri」や、docomo の「しゃべってコンシェル」¹、Microsoft が開発した「りんな」などが実際に広く利用されている。これらのシステムは、適用する領域を絞り、その領域に関する専門知識のコーパスを大量に収集し、機械学習などを通して統計的に対話モデルを構築する。この場合、精度の高い対話システムを運用するには、データの質と量が重要となる。

連絡先: 大谷雅之, 近畿大学理工学部情報学科, 577-8502 大阪府東大阪市小若江 3-4-1, 06-4307-3520, otani@info.kindai.ac.jp

*¹ manaBrain 公式サイト: <https://manabrain.biz/>

しかし、対話システムの適用領域を絞ったとしても、事前に十分な量と質を保ったデータが得られるとは限らない。機械学習に用いるデータの不足は世界的な問題となっており、少量のデータセットによって精度の高いモデルを構築する研究も行われている[Tulsyan 2018]。少量のデータセットを用いる場合は、対話モデルがデータセットの品質に左右されるという問題がある。これに対し、本稿ではデータ収集方法に着目し、対話システムを運用しながらデータを収集するアプローチを取る。

3. 対話システムを用いた実習補助

3.1 大学の実習における質問対応業務

実学を重視する近畿大学では実習形式の授業が多く取り入れられている。同学の理工学部情報学科では、学部 1~3 年生の各学年で、約 100~200 名を対象とする大規模な実習が必修科目として実施されている。これらの実習では、授業運営のために多くの専任教員と TA が動員されており、多大なコストを要している(受講生 100 名あたり合計 10 名程度)。

専任教員と TA の主な業務に、受講生からの授業に関する質問に答える「質問対応」がある。質問対応では、しばしば同じ内容の質問が発生するが、実習では各受講生の質問にその都度対応する必要があり、同じ内容の回答を繰り返すことになる。頻度が高い質問の場合は、受講生全体に向けた説明を行うことでその後の説明を省略することも可能だが、質問頻度を事前に予測することは困難である。

3.2 対話システム「V-TA」による質問応答業務の補助

近畿大学では、上記の実習における質問対応業務を軽減するため、理工学部情報学科の実習「情報メディアプロジェクト II (受講生 91 名)」において、受講生からの質問に回答する質問応答型の対話システム「V-TA」を導入し、2018 年度後期(10 月~3 月)の授業補助として運用した。本システムは、株式会社 JIEC が開発した「manaBrain」という対話システムをベースとして、授業に関する質問に回答するよう設計した。

対話システムの運用では、いかに学習データを収集・整備し、対話モデルを学習するか、という点が課題となる。これに対し、本システムの運用においては、(i) 受講生を利用したデータの収集、(ii) TA による収集したデータの整備、(iii) 担

当講師（教員）によるデータ収集状況の監督，という三つの役割に分け，それぞれの役割を反復的に行うモデルを採用した．本システムの全体像を図 1 に示す．

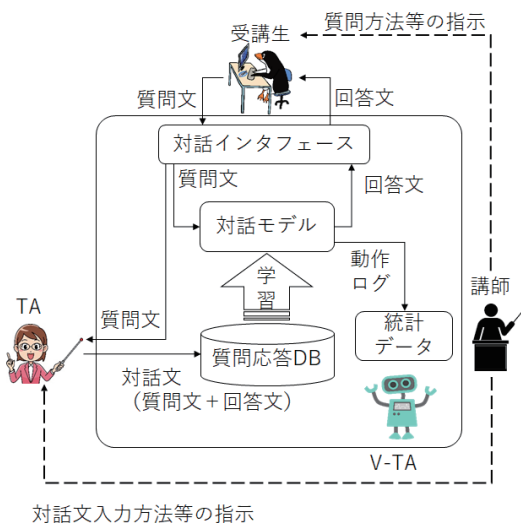


図 1: 対話システム「V-TA」の全体像

具体的には、(i) 受講生は、実習中に質問したい事柄を V-TA に入力し、疑問が解決できない場合に TA を呼ぶように指示した。また、各受講生に「授業に関して質問したいこと、疑問に思ったこと」を三件ずつ報告するように指示した。これにより、授業に関する質問文が定期的に収集されるようにした。(ii) 収集された質問文については、対応する応答文がないため、4 名の TA が応答文の作成と質問文の整備を行い、授業終了後に V-TA に入力を行うようにした。(iii) 担当講師は、データを提供する受講生に対し、データ収集の方法を指示し、データ収集が滞りなく行われるように監督する。また、データの収集状況を確認し、頻度の高い質問については、次年度の実習資料で追加説明を行う予定である。

4. 結果・考察

4.1 収集されたデータについて

本システムの運用結果について報告する。まず、収集されたデータについては、受講生が V-TA に入力した質問文が 1589 件あった。このうち、「あ」や「ラーメン」のような質問になっていない入力や、「1+1 は？」など授業とは関係のない質問が 776 件あり、これらを無効質問と見なした。残りの 813 件の質問は V-TA の学習に利用できる有効質問と見なした。また、各回の実習で、各受講生から三件ずつ報告させた質問文が 1732 件あった。このうち有効質問と見なした 1014 件のうち、頻度の高い質問 51 件をシステムに登録した。表 1 に、実際にシステムに登録した質問文の一部を示す。一番多い質問で、36 名の受講者が同じ事項を尋ねている。本実習の受講者数は 91 名であるため、約 4 割の受講者が疑問を感じる内容であり、次年度にも同様の質問が来ることが予想される。このような頻度の高い質問に対しては、次年度の実習開講前にシステムに組み込んでおくことで、質問対応業務の軽減が期待できる。

4.2 対話システムの精度評価

次に、本システムがどの程度受講生からの質問に答えられたかを分析した。V-TA には、質問の入力を行った後に、応答

表 1: 授業後に登録された質問応答文の例

質問内容	質問者数
If bot recognizes で true を選択したとき具体的にはどのような処理になっているのでしょうか	36
Jump to を行う意味がわからないので教えてくださいませんか？	35
Add node でノードの増やし方が分からなかったので質問した	9
input.txt は何を意味しているのですか？	8
intents と entities のファイルは csv でないといけないのか？	7
entity を増やすにはどうしたらいいのでしょうか？	7
実際に飲食店の検索結果を表示したい場合、どうすればいいか知りたいたい。	5
Watson assistant には他にどのような機能がありますか？	4

文の適切さを Good と Bad の二段階で判断するための二つのボタンを実装しており、受講者には質問入力時にどちらかのボタンを押すよう指示した。その結果、授業に関する有効質問 792 件の中で、Good の評価を得たものは 451 件であり、受講生からの約 56% の質問について回答可能であることが明らかになった。すなわち、V-TA は受講生からの質問のうち、約半数に回答可能であり、質問応答業務のコストを半減可能なシステムであると言える。

4.3 対話データの収集能力について

本システムでは、無効な質問も含めて、受講者から約 1547 件の質問文をデータとして取得しているが、これは V-TA 導入以前の実習においては、本来得ることができなかったデータである。頻出している質問に対しては、そのうちのいくつかを対象として次年度実習に生かすことはできるが、全ての質問を網羅することは困難である。また、導入当初に想定していなかった講義運営に関する質問も多く、受講生が求めるものが講師の想定と異なるという気づきも得られた。したがって、本システムを授業補佐のためのシステムとして捉えたと、授業に関する受講者の質問や疑問、ニーズなどのフィードバックを効率的に収集する役割を持っていると見なせる。

5. まとめ

本稿では、近畿大学の実習において授業補助を行う対話システム「V-TA」の運用を行う過程で得られた知見をまとめた。具体的には、以下の成果が得られた。(1) 対話データの収集と整備、およびデータ収集作業の監督を、受講者、TA、講師がそれぞれ行うモデルによって、効率的にデータ収集を行う仕組みを実現した。(2) V-TA は、実習に対する受講者の疑問やニーズを効率的に収集する、フィードバック機構としての役割を有することを明らかにした。(3) V-TA は学生の質問に対し56%正しい回答を行い、質問応答業務のコストを半減することに成功した。

参考文献

- [日笠 99] 日笠亘, 藤井綱貴, 黒橋慎夫. 入力質問と知識表現の柔軟なマッチングによる対話的ヘルプシステムの構築. 情報処理学会研究報告自然言語処理 (NL) 1999.95 (1999-NL-134) (1999): 101-108.
- [Tulsyan 2018] Tulsyan, A., Garvin, C., and ndey, C.: “Advances in industrial biopharmaceutical batch process monitoring: Machine learning methods for small data problems.” *Biotechnology and bioengineering*, Vol. 115, Issue 8, pp. 1915–1924, 2018.