

# 学生からのリアルタイム質問と講義スライドの関連付けによる学習支援

## Learning Support through Linking Real-Time Student Questions and Lecture Slides

吉村 美羽<sup>†</sup> 井上 沙紀<sup>†</sup> 王 元元<sup>††</sup> 河合 由起子<sup>†††, ††††</sup> 角谷 和俊<sup>†</sup>  
 Miu Yoshimura Saki Inoue Yuanyuan Wang Yukiko Kawai Kazutoshi Sumiya

### 1. はじめに

近年, インタラクティブな講義を促進するため, 講義内で受講者が質問をオンラインスペースに投稿し, 講師がその質問に回答する, リアルタイム質問方式を導入した講義が増加している. この方式を取り入れることにより, 講師に対して質問することが安易になるといった利点がある. 直接会話形式で質問するとなると, 間違えることへの恐怖心から質問を躊躇する受講者が多い. リアルタイム質問では, そのような恐怖心を払拭して質問することができる. しかし, リアルタイム質問方式では, 講義内容と質問の双方に意識を向ける必要があるため, 受講者にとっての負担が非常に大きい. そこで, 本研究では受講者が閲覧するスライドに適切な講義内質問を関連づける学習支援を提案する.

### 2. 関連研究

尾澤ら [2] は, 質問の内容的特徴の分類を提案している. キャリア教育の講義の質問内容について, 質問特徴を仕事内容, 経験, 感情, 進路・資格, 理由, 言葉, その他の7種類に分けている. このことから, 質問分類について時系列の観点のみならず, 内容的特徴からも分類可能であることが分かった. この研究では, 質問行為は, 理解の度合い, 関心の内容を示す指標である上, 質問検討を行うことにより, 受講者の学習につながるとされている. 受講者の質問特徴を分析することにより, 興味や関心の傾向が分かる. 特に仕事内容と経験に関する質問が多く, 全体の3割であり, 講義の特徴が顕著に表れた結果であった. 本研究では, 井上ら [1] の研究をもとに, 時系列による質問分類という観点を用いて, リアルタイム質問と講義スライドの関連付けによる学習支援を提案する.

### 3. リアルタイム質問の分類

#### 3.1 リアルタイム質問の時系列分析

本研究では, 講義中に受講者が質問を記入することができるオンラインスペースを作成し, それを講師がリアルタイムで確認しながら授業を進めていく, リアルタイム質問方式で授業を行う状況を想定している. これによ

り, 受講者は質問を思いついたタイミングで質問を記入することができ, さらに, 受講者間でリアルタイムに疑問を共有することができる. しかし, 実際にリアルタイム質問方式を導入・実施すると講義中に出現する質問数が多くなり, 受講者の質問がどのスライドの, どの部分に対する質問であるかが分からなくなってしまう問題点がある.

そこで本研究では, 図1に示すように, リアルタイム質問を時系列特性を基に, 遅延質問, 同期質問, 先取り質問の3種類に分類し, 講義スライドと質問の関連付けを行う. 遅延質問とは, 本来質問があるトピックから別のトピックに移行した後で書き込まれた質問のことである. リアルタイム質問は, 講義と同時に進行するため, 質問を記入している間に次のトピックに進んでしまうということがある. これは関連付けを困難にする要因の一つである. 遅延質問が発生する要因として, 受講者が質問の言語化に時間を取られている, 受講者が質問の精査を行っている, 受講者が講師の授業内容を聞き逃しているなどが考えられる. 同期質問とは, 質問があるトピックが説明されている間に書き込まれた質問のことである. 同期質問が発生する要因として, 事前知識があり, その詳細質問や, 単に講義内容から着想を得たり, 連想したものが考えられる. 先取り質問とは, 質問があるトピックが説明されるより先にされた質問のことである. 先取り質問が発生する要因としては, すでに学習済であったり, 経験からの連想や関連用語からの連想, 講師のバックグラウンドから連想, 授業とは無関係の質問などが考えられる.

#### 3.2 講義スライドの関連付けによる質問分類

質問を時系列の特性で分類するため, 我々は質問キーワードが出現するスライドに着目する. 受講者が質問を記入したときに閲覧しているスライドを質問記入スライド, 受講者が質問したい内容を含むスライドをターゲットスライドとする. 図2は本研究の質問分類について示している. 質問記入スライド(スライド  $\alpha$ )を基準とし, 質問記入スライドの1枚前のスライドを  $\alpha - 1$ , 質問記入スライドの1枚後のスライドを  $\alpha + 1$  とする. また, 受講者の質問に含まれる名詞は質問キーワード  $An$  とする. まず, 質問キーワード  $An$  が質問記入スライド  $\alpha$  のみ出現する場合, それは同期質問である. さらに, 質問キーワード  $An$  が質問記入スライドより前のスライドで

<sup>†</sup> 関西学院大学, Kwansei Gakuin University

<sup>††</sup> 山口大学, Yamaguchi University

<sup>†††</sup> 京都産業大学, Kyoto Sangyo University

<sup>††††</sup> 大阪大学, Osaka University

ある  $\alpha - 1$ ,  $\alpha - 2$  に出現する場合を遅延質問, 質問キーワード  $A_n$  が質問記入スライドより後のスライドである  $\alpha + 1, \alpha + 2$  に出現する場合を先取り質問とする。

本研究では, 図 3 に示す階層図を利用して質問形式の分類を行う。しかし, 第 5 階層で二股以上に分かれているものについては, 質問キーワードの出現タイミングだけでは質問形式の判定ができない。これは, 質問キーワード  $A_n$  が質問記入スライドの前後両方に出現している場合などが当てはまる。この場合は, 質問キーワード集合とスライドのキーワード集合の類似度を用いて, 質問形式の分類を行う。以下に場合ごとの判定方法を示す。

### 3.2.1 質問記入スライドの前後両方に出現

質問キーワード  $A_n$  が質問記入スライドの 1 枚前の  $\alpha - 1$  と質問記入スライド  $\alpha$  の 1 枚先の  $\alpha + 1$  に出現する場合, その質問が先取り質問であるか, 遅延質問であるかを判定する必要がある。そこで, 本稿では, 質問キーワード  $A_n$  とスライド  $\alpha - 1$ , 質問キーワード  $A_n$  とスライド  $\alpha + 1$  の類似度を TF-IDF で算出することにより, 判定する。このとき, スライド  $\alpha - 1$  の類似度がより高い場合は遅延質問, スライド  $\alpha + 1$  との類似度がより高い場合を先取り質問と判定する。

### 3.2.2 質問記入スライドと質問記入スライド前に出現

質問キーワード  $A_n$  が質問記入スライド  $\alpha$  と質問記入スライドの 1 枚前のスライド  $\alpha - 1$  に出現する場合, その質問が同期質問であるか, 遅延質問であるかを判定する必要がある。そこで本稿では, 質問キーワード  $A_n$  と質問記入スライド  $\alpha$ , 質問キーワード  $A_n$  と質問記入スライドの 1 枚前のスライド  $\alpha - 1$  の類似度を TF-IDF で算出することにより, 判定する。このとき, 質問記入スライド  $\alpha$  の類似度がより高い場合は同期質問, 質問記入スライドの 1 枚前のスライド  $\alpha - 1$  の類似度がより高い場合は遅延質問と判定する。

### 3.2.3 質問記入スライドと質問記入スライド後に出現

質問キーワード  $A_n$  がスライド  $\alpha$  と質問記入スライドの 1 枚先のスライド  $\alpha + 1$  に出現する場合, その質問が先取り質問であるか, 同期質問であるかを判定する必要がある。そこで, 本稿では, 質問キーワード  $A_n$  とスライド  $\alpha$ , 質問キーワード  $A_n$  とスライド  $\alpha + 1$  の類似度を TF-IDF で算出することにより, 判定する。このとき, 質問記入スライド  $\alpha$  との類似度の方が高ければ同期質問



図 1: 質問の時系列数直線

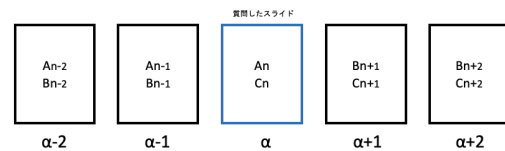


図 2: スライド

問, 質問記入スライドの 1 枚先のスライド  $\alpha + 1$  との類似度の方が高ければ先取り質問と判定する。

### 3.2.4 質問記入スライドと質問記入スライド前後に出現

質問キーワード  $A_n$  がスライド  $\alpha$  と質問記入スライドの 1 枚前のスライド  $\alpha - 1$ , 質問記入スライドの 1 枚先のスライド  $\alpha + 1$  に出現する場合, その質問が遅延質問であるか, 同期質問であるか, 先取り質問であるかを判定する必要がある。そこで本稿では, 質問キーワード  $A_n$  とスライド  $\alpha$ , 質問キーワード  $A_n$  とスライド  $\alpha + 1$ , 質問キーワード  $A_n$  とスライド  $\alpha - 1$  の類似度を TF-IDF で算出することにより, 判定する。このとき, 質問記入スライド  $\alpha$  の類似度の方が高ければ同期質問, 質問記入スライドの 1 枚前のスライド  $\alpha - 1$  との類似度の方が高ければ遅延質問, 質問記入スライドの 1 枚先のスライド  $\alpha + 1$  との類似度が最も高ければ先取り質問と判定する。

## 4. 質問分類による学習支援

### 4.1 質問の表示

質問を分類することにより, それぞれの質問の分類に適した支援を行うことが可能になる。遅延質問の場合は, 本来その質問が表示されるべきスライドに紐付ける。同期質問の場合は, 本来その質問が表示されるべきスライドにすでに紐付いているため, そのスライドと関連づけて学びを深めることができる。これらの表示を行うことにより, 事後学習に活用することができるようにする。先取り質問の場合は, リアルタイム学習や事後学習に限らず, その質問を解消できるタイミングに合わせて表示する。



図 3: 質問キーワードの出現タイミングによる質問形式の分類

#### 4.2 質問と講義スライドの関連付け

先取り質問や遅延質問がどのスライドに対する質問なのかを明確にするための手法や具体的なユーザーインターフェースについては今後検討する。

### 5. おわりに

本研究では、生徒の負担を軽減することを目的とし、リアルタイム質問とスライドとを紐づける手法を提案した。時差観点では、質問を3種類の分類した。具体的には、時系列的な観点を用いてリアルタイム質問を、遅延質問、同期質問、先取り質問の3つに分類した。さらに講義内でのキーワードとの関連性をもとに分類し、判定を行った。これらの工夫により、講義中の受講者の負担だけでなく、事後学習にも役立てることが可能である。今

後は、より正確な時系列の特定に加えて、時系列以外の観点も増やした質問の分類分けを行う。

#### 参考文献

- [1] 井上沙紀, 王元元, 河合由起子, 角谷和俊リアルタイム質問の相互評価を用いた批判的思考を育成する質問サジェスト方式, 信学技報, **123**, 80 (2023), 19–22.
- [2] 尾澤重知, 加藤尚吾, 西村昭治社会人メンターを導入した中学校でのキャリア教育の試行的評価, 日本教育工学会論文誌, **31**, Suppl. (2008), 133–136.