

## 2 体のプレゼンテーションロボットによる セルフレビュースキル向上支援

### Improving Skill for Self-Reviewing Presentation with Two Robots

瀬谷遼太郎<sup>1\*</sup> 柏原昭博<sup>1</sup>

Ryotaro Seya<sup>1</sup> and Akihiro Kashihara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>電気通信大学 情報理工学研究科

<sup>1</sup> Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

**概要:** 自分自身のプレゼンテーションを振り返るセルフレビューは重要であるが、十分かつ適切に改善点を見出せないことも多い。本研究では、プレゼンテーションにおける非言語動作に着目し、セルフレビューにおける改善点の気づきを促してスキル向上を支援する手法を提案する。特に、学習者のプレゼンテーションを診断し、その診断結果と学習者自身によるセルフレビュー結果を反映したプレゼンテーションを 2 体のロボットに実演させて比較させることでセルフレビューの改善点への気づきを促すフィードバック支援を開発した。また、2 体のロボット間の差を顕在化するためにプレゼンテーションの非言語動作を誇張する手法を検討した。ケーススタディの結果、本支援手法がセルフレビューの改善に貢献することが示唆された。

### 1. はじめに

研究プレゼンテーションは、研究内容を伝えるための重要な研究活動である。プレゼンテーションはスライドコンテンツ、口頭説明、非言語動作の 3 つから構成される。このうち、非言語動作はスライドコンテンツと口頭説明の内容を聴衆に伝えるための重要な構成要素である。

通常、プレゼンテーションでは、その改善・洗練のためにリハーサルを行う。このリハーサルの中でも、特に自分自身でプレゼンテーションを振り返るセルフレビューが重要である。

セルフレビューは、プレゼンテーションの動画を視聴することで行われることが多い。しかしながら、動画における自分自身の映像や音声に対する心理的な抵抗感から、客観的なレビューを行えず、改善点の見落としや不要な改善点を見出してしまうことが問題であった[1]。そこで筆者らは、学習者のプレゼンテーションを再現するロボットを開発し、セルフレビュー時に視聴させることで、心理的抵抗感の軽減、客観視促進を行なった [2]。一方、それでもセルフレビューを十分・適切に行えない場合があるという問題点が見出された[2]。

そこで本研究では、セルフレビュースキルの向上を目的に、学習者によるプレゼンテーションの診断と、2 体のプレゼンテーションロボットを用いたフ

ィードバック手法を提案する。また、フィードバック手法についてケーススタディを実施し、提案手法の有効性を確認した。また、提案手法における 2 体のロボット間の差を顕在化するために、非言語動作の誇張によるフィードバック手法を提案した。この手法についてもケーススタディの結果、セルフレビューの改善に貢献することが示唆された。

### 2. プレゼンテーション動作モデル

プレゼンテーションにおける非言語動作（プレゼンテーション動作）はやみくもに実施するのではなく、意図を意識した上で適切に実施することが重要である[3]。筆者らは、プレゼンテーション動作の意図と非言語動作の対応関係を表現するモデルをデザインした [2]。図 2 にこのプレゼンテーション動作モデルを示す。本モデルは、プレゼンテーション中の動作意図とそれを達成するための動作カテゴリ、また動作カテゴリを成立させるための基本構成要素という三層の対応関係を表現している。

本研究では、プレゼンテーションにおける非言語動作に着目し、本モデルに基づいて学習者のプレゼンテーションの診断、および学習者のセルフレビューに対するフィードバックを行う。

なお、本研究では現在のところプレゼンテーション動作モデルの範囲を限定し、動作意図は伝えたい

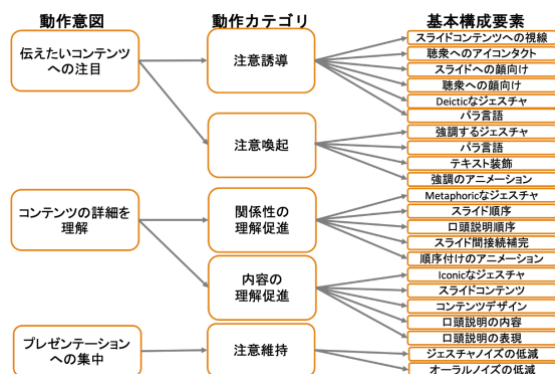


図 1: プレゼンテーション動作モデル

コンテンツへの注目のみを扱う。また、基本構成要素も重要な要素に限定し、注意誘導の動作カテゴリからはジェスチャーであるスライドへの顔向けとスライドへの指差し、注意喚起の動作カテゴリからはパラ言語である声量と音程およびジェスチャーに伴ったスライドの装飾状態を扱っている。

### 3. セルフレビュースキル向上支援

図 2 に本支援の枠組みを示す。本支援は 3 つのフェイズから構成される。フェイズ 1 で、学習者のプレゼンテーションを収録し、収録結果としてスライドコンテンツ、モーションデータ、オーラルデータを取得する。その後、学習者は先行研究で開発されたロボットによるプレゼンテーションの再現[2]を視聴して入力した動作意図箇所について非言語動作が適切であったかをセルフレビューする。フェイズ 2 では、学習者がプレゼンテーション中に動作意図を持っていた箇所について、プレゼンテーション動作モデル[2]にもとづいて動作意図を達成するための非言語動作が適切であったかを収録結果を用いて診断する。なお、学習者の動作意図は収録結果から推定するのは困難であるため、あらかじめ学習者にスライドコンテンツに対して入力を行わせる。フェイズ 3 で、ロボットを用いたフィードバックを行う。ここではまず、診断結果とセルフレビュー結果をも

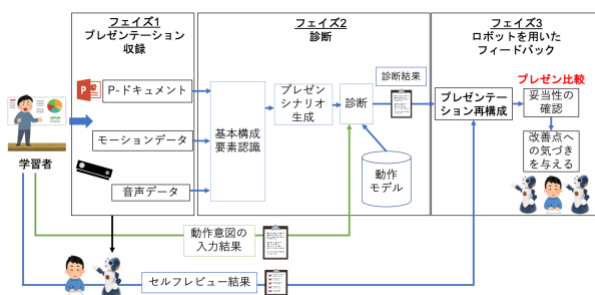


図 2: 支援の枠組み

とに学習者のプレゼンテーションを再構成する。次に、2 体のロボットを用いて 2 段階のステップでフィードバックを行う。なお、ロボットには Vstone 社の Sota[4]を用いる。ステップ 1 では、片方の Sota にはこれまでに開発したシステム[2]を用いて学習者のプレゼンテーションを再現させる。同時にもう一方の Sota には、セルフレビューにおいて改善点と判断した非言語動作を再構成したプレゼンテーションを実演させる。この 2 体のロボットによる実演を比較することで、セルフレビューにおいて見出した改善点が妥当であったかを学習者に確認させる。ステップ 2 では、片方の Sota にはセルフレビューにおいて改善点と判断した非言語動作を再構成したプレゼンテーションを実演させる。同時にもう一方の Sota には診断システムによって改善点と判定された非言語動作を再構成したプレゼンテーションを実演させる。この 2 体のロボットの比較を通して、セルフレビュー時に十分・適切に見出せなかった改善点への気づきを促進する。

### 4. プレゼンテーション再構成

#### 4.1 顔向け・指差しの再構成

Sota による顔向けと指差しは、表 1 のような”経過時間”と時間における”顔向き”，”指差しの位置”を記述したロボット動作シナリオで表現され、Sota がこれを実行する。顔向け・指差しの再構成では、ロボット動作シナリオにおける”顔向き”と”指差しの位置”を変更する。顔向けについては、注意誘導の動作意図を持っている発話箇所ではスライド方向を、その発話の前には聴衆方向を向くよう変更する。指差しについては、注意誘導の動作意図を持っている発話の間、意図が付与されたスライドコンテンツに指差しを行うように変更する。

#### 4.2 パラ言語・テキスト装飾の再構成

Sota による発話は、表 2 に示したテキストとパラ言語(速度、音程、音量)の値から音声ファイルを作成し、Sota が再生することで実施される。今回扱うパラ言語である音程・音量の再構成は、表 2 の値を変更することで行う。具体的には、標準の音程の値を

表 1: ロボット動作シナリオ

時間	顔向け	指差し
1.00	スライド	スライド上部
2.00	聴衆	なし

表 2: ロボットオーラルシナリオ

テキスト	速度	音程	音量
このスライドでは	12	9	1
地球温暖化について	12	9	1

9, 再構成箇所の音程の値は 14 とする. 音量の再構成では, 音量の値を 1.5 倍に変更する. 次にテキスト装飾の再構成は, 学習者が設定した装飾の重要度をもとに, 重要度が装飾診断時の閾値である 4 以上になるようテキスト装飾を変更することで行う.

## 5. ケーススタディ

### 5.1 目的と手順

本ケーススタディは, 提案したフィードバック手法の有効性を検証するために行った. 被験者は 8 名で, まずプレゼンテーション動作モデルをもとに動作意図を意識しながらプレゼンテーションの収録を行わせた. その後, 1 体の Sota によるプレゼンテーションの再現を視聴させ, セルフレビューを行わせた (以下, SR-0). SR-0 終了後, 被験者には提案した 2 段階のステップでのフィードバックを実施してもらった. また各ステップにおいて再度, 収録したプレゼンテーションについてセルフレビュー (以下, ステップ 1 でのセルフレビューを SR-1, ステップ 2 でのセルフレビューを SR-2) を行わせた. 加えて, フィードバックにおける非言語動作の差についての気づき, およびフィードバック手法の有効性について問う事後アンケートを行わせた.

フィードバックの有効性は, SR-0, SR-1, SR-2 におけるセルフレビューの診断結果に対する再現率を計算することによって, 学習者がプレゼンテーションにおける非言語動作の改善点に気づくことが出来たかを確認した.

本ケーススタディでは, 以下の 3 つの仮説を立てた.

H1. 提案フィードバック手法のステップ 1 では, SR-0 の妥当性を確認することができる.

H2. 提案フィードバック手法のステップ 2 により, SR-0 の不十分・不適切な点に気づくことができる.

H3. 本支援システムによって学習者のセルフレビューが改善される.

### 5.2 結果と考察

表 3 に 3 つのセルフレビュー間の再現率の平均値を示す. 3 つのセルフレビュー間の再現率の平均値

表 3: 被験者ごとの再現率

	SR-0	SR-1	SR-2
平均値	0.43	0.40	0.55

の差について対応のある一元配置分散分析を行なったが有意性は確認できなかった. 表 3 より SR-0 から SR-1 にかけて再現率が減少しており, 仮説 H1 は支持されなかった. 次に, SR-1 から SR-2 にかけて再現率が上昇しており, 仮説 H2 の正しさが示唆された. 加えて, SR-0 から SR-2 にかけても再現率が上昇しており, 仮説 H3 の正しさが示唆された.

今回, 事後アンケートの結果から, SR-2 においてロボット間の非言語動作の差に気づけてない被験者が確認された. 次章で, このような被験者への支援として, 差となる非言語動作を誇張することで気づきを促す手法を提案する.

## 6. 誇張を用いたフィードバック

### 6.1 フィードバックの枠組み

Sota を 2 体用いた 2 段階のフィードバックで, ステップ 1 では, 一方の Sota に, 学習者がセルフレビューにおいて改善点とした非言語動作を再構成したプレゼンテーションを実演させる. 同時にもう一方の Sota には, 診断システムが改善点と判定した非言語動作を再構成したプレゼンテーションを実演させる. これによって, 学習者がセルフレビューにおいて不十分・不適切であった改善点への気づきを促す. ステップ 2 では, 一方の Sota に, セルフレビューにおいて改善点とした非言語動作を再構成したプレゼンテーションを実演させる. 同時にもう一方の Sota には, ステップ 1 において学習者が見出せなかった改善点箇所を誇張したプレゼンテーションを実演させる. これによって, ステップ 1 でのセルフレビューにおいて不十分・不適切であった改善点への気づきを促す.

### 6.2 非言語動作の誇張

顔向け・指差しの誇張は, Sota による動作の速度を 2 倍遅くすることによって実現する. また, パラ言語(音程, 音量)の誇張では表 2 の音程, 音量の値を再構成時よりさらに大きくする. 具体的には, 誇張時には音程の値を 17・音量を 2 倍に変更する.

最後に, テキスト装飾の誇張は, 装飾箇所の文字サイズを 1.5 倍に拡大することで実現する.

## 6.3 ケーススタディ

### 6.3.1 目的と手順

本ケーススタディは、非言語動作の誇張を用いたフィードバック手法の有効性を検証するために行った。被験者は8名で、まずプレゼンテーション動作モデルをもとに動作意図を意識しながらプレゼンテーションの収録を行わせた。その後、1体のSotaによるプレゼンテーションの再現から、セルフレビューを行わせた(以下、SR-0)。SR-0終了後、被験者には提案した非言語動作の誇張による2段階のフィードバックを行った。このとき、各ステップにおいて収録プレゼンテーションに対するセルフレビュー(以下、ステップ1でのセルフレビューをSR-1、ステップ2でのセルフレビューをSR-2)と、フィードバック手法の有効性について問う事後アンケートを行わせた。

フィードバックの有効性は、SR-0、SR-1、SR-2におけるセルフレビューの診断結果に対する再現率を計算することによって、学習者がプレゼンテーションにおける非言語動作の改善点に気づくことが出来たかを確認した。

その上で、以下の3つの仮説を立てた。

H1. 非言語動作の誇張を用いたフィードバック手法におけるステップ1はSR-0の不十分・不適切な点に対する気づきを与える。

H2. 非言語動作の誇張を用いたフィードバック手法におけるステップ2はSR-1の不十分・不適切な点に対する気づきを与える。

H3. 本支援システムによって学習者のセルフレビューが改善される。

### 6.3.2 結果と考察

表4に3つのセルフレビューの再現率の平均値を示す。3つのセルフレビューの再現率の平均値について、対応のある一元配置分散分析によって有意な差異( $F(2,14)=19.2064$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.58$ )が認められた。そこで、LSD法を用いて多重比較を行なった結果、SR-0とSR-1、SR-1とSR-2、およびSR-0とSR-2の再現率の平均値の間に有意差( $MSe=0.047$ ,  $p<.05$ )が見られ、H1、H2、H3を支持した。また、フィードバックのステップ2の事後アンケートにおいて「診断

表4: 被験者ごとの再現率

	SR-0	SR-1	SR-2
平均値	0.31	0.55	0.84

のスライドを向くタイミングがずれていたことに気づいた」「ステップ1より音の差が明確」といった回答が見られ、非言語動作の誇張によってセルフレビューへの気づきを促進したと考えられる。一方で、SR-2を行なってもロボット間の顔向け、指差しの差に気づけず再現率が変化しない被験者がいた。このようなロボット間の差に気づけない被験者には、さらに顔向け・指差しの速度を遅くする段階的な支援が考えられる。

## 7. まとめ

本稿では、学習者のセルフレビュースキルの向上を目的に、プレゼンテーション動作モデルにもとづくプレゼンテーションの診断手法と、2体のプレゼンテーションロボットを用いたセルフレビューへのフィードバック手法を提案した。また、提案手法の有効性を検証するケーススタディを実施し、学習者がセルフレビューにおいて十分・適切に見出せなかった改善点への気づきを促せたことを確認した。

今後の課題として、非言語動作の誇張を用いたフィードバック手法においてもロボット間の非言語動作の差に気づけない学習者に対して、差に気づけなければ誇張の程度を大きくするという段階的なフィードバック機能の開発が挙げられる。

## 謝辞

本研究の一部はJSPS 科研費JP18K19836 およびJP20H04294の助成による

## 参考文献

- [1] Keisuke Inazawa, Akihiro Kashihara. "A Presentation Avatar for Self-Review." The 25th International Conference on Computers in Education (ICCE 2017), (2017): pp.345-354.
- [2] Keisuke Inazawa, Akihiro Kashihara. "Promoting Engagement in Self-Reviewing Presentation with Robot." 6th International Conference on Human-Agent Interaction (HAI), (2018): pp.383-384.
- [3] Tatsuya Ishino, Mitsuhiko Goto, Akihiro Kashihara. "A Robot for Reconstruction Presentation Behavior in Lecture" 6th International Conference on Human-Agent Interaction(HAI), Southampton, UK (2018.12.16): pp.67-75.
- [4] VStone Co.,Ltd. Vstone Co.,Ltd. Available: <https://www.vstone.co.jp/english/index.html>. (2017)