

## 生徒役機能を有するeラーニングのための コミュニケーションロボットの開発

宮川 直也<sup>†</sup> 大川 茂樹<sup>†</sup>

<sup>†</sup>千葉工業大学大学院 工学研究科 未来ロボティクス専攻

### 1 はじめに

対話型コミュニケーションロボットのための技術が  
進歩してきているが、現状では一般に普及している  
は言い難い。その理由の1つとして、対話におけるタ  
スクの少なさが考えられ、本研究では対話におけるタ  
スクとしてeラーニングに着目する。eラーニングは  
学習者が都合のよい時間に学習できるメリットがある  
が、その性質上、行動主義または認知主義な学習にな  
りやすい点と、一部の学習者の学習意欲を維持するの  
が難しいと言われている。行動主義や認知主義な学習  
は、学習者のテストの点数を向上させるには有用であ  
るが、学習した内容を他に応用させることが難しい。

そこで本研究では、eラーニングシステムに生徒役  
となるコミュニケーションロボットを用いる方法を提  
案し、構成主義的なeラーニングの開発を目指す。また、  
開発したeラーニングが学習者の学習効果及び学習  
意欲を向上させるか検証する。

### 2 生徒役システムによる学習者支援

一般的なeラーニングシステムは学習者に対して  
知識を伝達する「教える立場」に立つが、本研究で  
は、システムが学習者から知識を伝達される「教わる  
立場」を採用している。この学習システムを Learning  
System as a Student(以下 LSAS)と命名した。この  
LSASは他人に教えることにより教えた本人もその過  
程で学習している Learning in Teaching という考え方  
にもとづいている。この考えに則り、LSASは生徒役  
を受け持ち学習者の説明を受け、学習を支援するシ  
ステムとなる。LSASに学習者から教えられる点を作  
成するために、一般的によく間違えられる内容をバグと  
してシステム側が間違える部分を故意に作成する。

### 3 対話シナリオを用いた学習

提案するLSASを実際に運用するため、ゴールベ  
ースシナリオ理論(以下 GBS)[1]を使用し学習用のシ  
ナリオを作成した。GBSとは、R.C.Schankが提唱した、  
学習者に対して行動させることで学習する機会を設け、  
失敗から学習することに着目した理論である。GBSは、  
学習目標・使命・役割・カバーストーリ・シナリオ操

作・情報源・フィードバックの7つの要素から成り、  
すべての要素を設定をすることが必要不可欠である。  
このGBSをもとに対話型コミュニケーションロボ  
ットを使用した対話シナリオを作成した。使用する対話  
型コミュニケーションロボットにはPaPeRo[2]を使用  
し、表1に設定したGBSの設定を記述する。

表1: 設定したゴールベースシナリオ

学習目標	C言語の学習を行う。
使命	PaPeRoのプログラムの 課題の悩みを解決する。
役割	学習者はC言語の授業のTAであり PaPeRoはその授業の生徒である。
カバーストーリ	現在、授業では四則演算を行う プログラムを作成する課題が出ている。 PaPeRoの作成したプログラムには 間違った箇所があり正常に動作しない。
シナリオ操作	学習者がPaPeRoに対して口頭で伝える。
フィードバック	PaPeRoの作成したプログラムの 実行結果を見ることが可能。 PaPeRoに対して教えた内容によって ソースコードが変化。
情報源	従来のeラーニングとして作成した HTMLファイルを学習中に閲覧可能。

表1のGBSの設定を踏まえた対話シナリオをPaP-  
eRoで実行できるように作成した。作成した対話シ  
ナリオの概要を図1に示す。今回の対話シナリオはシ  
ナリオ開始部・傾聴部・理解部・終了部・操作部の5つ  
の部位から構成される。シナリオ開始部では、GBS  
で設定した使命やカバーストーリなどを学習者に確認  
させる最初の会話を行う。次にシナリオ傾聴部では、  
学習者がソースコードの間違いを探している間や学習  
者からの指摘を受ける部位になる。傾聴部では、コ  
ミュニケーションロボットは積極的に発話せず、学  
習者の言葉を待ち学習者から指摘があった場合シ  
ナリオ理解部へと移行する。シナリオ理解部に移行  
すると、学習者の対話の内容からシナリオ操作部を  
使用して遠隔操作を行っているオペレータが説明が  
十分か判断を行

A Study on Communication Robot with Student Role for  
e-learning

MIYAKAWA Naoya<sup>†</sup> and OKAWA Shigeki<sup>††</sup>,

<sup>†</sup>Dept. Advanced Robotics, Chiba Institute of Technology

う。学習者の説明が十分だった場合は遠隔操作により PaPeRo が理解した振る舞いを行う。理解できた振る舞いがされた場合そのバグを取り除く、全てのバグを取り除いた場合シナリオ終了部に移行し対話シナリオによる学習は終了となる。

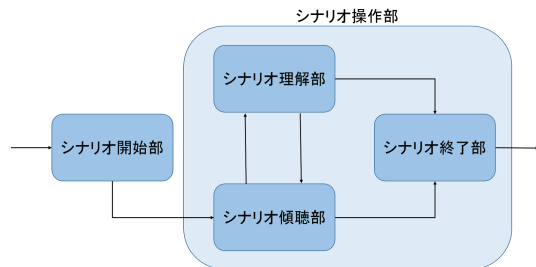


図 1: 学習に用いる対話シナリオ概要

#### 4 評価実験

システムの有用性を検証するため、C 言語の講義の単位を修得した学生 21 名を対象とした評価実験を行った。テストに解答させた 1 週間後に被験者を本システムを用いて学習する群と従来の e ラーニングとして作成した学習用 HTML のみを用いて学習する群の 2 群に分けた。両群ともに学習後に再びテストを行い学習効果を評価した。図 2,3 に各被験者群の学習前と学習後によるスコア分布の遷移を示す。

さらに、この被験者の内から 11 人を学習させていない方法で再度学習させ、VAS による学習する分野への興味・学習意欲の測定を行った。表 2 に VAS による測定の結果を示す。

##### 4.1 実験結果

スコアの遷移の結果は、LSAS を用いた学習では平均点が 9.1 点から 12.1 点へと変化し、HTML のみの学習では 9.8 点から 12.9 点へと変化した。どちらの学習方法も、被験者に対してテストの得点を向上させることに成功したが、学習方法により点数の遷移に大きな違いは見られなかった (図 2,3)。

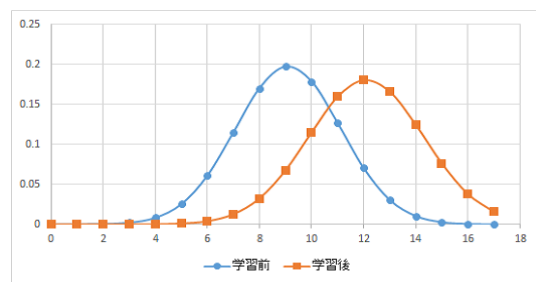


図 2: LSAS を用いた学習でのスコア分布の遷移図

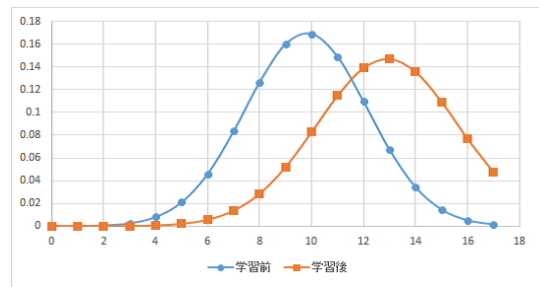


図 3: HTML のみの学習でのスコア分布の遷移図

表 2: VAS の結果

	学習前 (初回テスト時)	LSAS	HTML のみ
学習分野への興味	4 人	6 人	1 人
学習意欲	-	6 人	5 人
反復学習の希望	-	5 人	6 人

VAS の結果から対話シナリオを用いた学習によって学習分野への興味を持った被験者が HTML のみによる学習と比較し、大きく上回った。しかし、学習意欲や再度学習したいという希望は、HTML のみの学習に対し大きな差は表れていない (表 2)。

##### 5 おわりに

システムが生徒役となることで「教わる立場」に立つことにより、学習者に学習を教える機会を与え学習支援する e ラーニングシステムの提案をし、開発を行った。今回の評価試験では、学習者に対して提案するシステムに学習効果があることが示された。また、学習者の学習分野に対する興味を引き出すことにも成功したが、ロボットに説明を行う行為自体を嫌う被験者も見られた。この結果から、他の人に教えるのが好きな学習者に対して学習分野に対する興味を引き出すことには有用であると考えられる。今後は、長期的な学習を行うことにより、実際に学習した内容が他に活用されているかの評価およびシステムの改善点を見つけ学習効果や学習意欲が得られるシステムの形を検討することが課題として挙げられる。

##### 参考文献

- [1] Schank.R.C.," Goal-Based Scenarios: Case-Based Reasoning Meets Learning by Doing, "The Institute for the Learning Sciences,(1996)
- [2] “コミュニケーションロボット PaPeRo,” [http://jpn.nec.com/robot/index\\_r500.html](http://jpn.nec.com/robot/index_r500.html)