

VAK イメージ質問によりモチベーションを向上させる コーチング対話システム

下田 耕太郎^{1,a)} 西野 哲朗^{1,b)}

概要：本研究では、ユーザとの対話を通じてコーチングを行う対話システムを提案する。カウンセラーをモデルとし、ロバストな対話を行う非タスク指向型対話システム ELIZA を拡張し、コーチング手法の 1 つである GROW モデルによるコーチングをフレームベース対話管理により行う、コーチング対話システムを構築する。さらに、コーチング時のユーザのモチベーションの向上を目的とし、VAK イメージ質問機能を提案する。

A coaching dialogue system stimulating the motivation by VAK questionnaire

1. はじめに

近年、個人に対するコーチングの必要性が広がっている。^{*1} コーチングとは、クライアントの目標達成に必要なスキルや知識、考え方を、テラーメイドで備えさせ、行動させるためのプロセスである。Google 等の IT 企業を中心に、コーチングの利用が急速に拡大している。^{*2} しかし、2016 年時点でのアジアにおけるコーチ人口は約 3700 人となっており、日本におけるコーチ人口はそれよりもさらに少ないと考えられる。^{*3} 個人へのコーチングの必要性が増しているのは対照的に、コーチの人数は不足しているのが現状である。このような問題に対し、個人が日常的にコーチングを受けられる方法の一つとして、対話システムの利用が考えられる。本研究では、ユーザとの対話を通し、コーチングを行う対話システムを提案する。

2. コーチング

コーチングとは、対話を重ねることを通して、クライアン

トの目標達成に必要なスキルや知識、考え方を、テラーメイドで備えさせ、行動させるためのプロセスである [1]。促進的アプローチ、指導的アプローチにより、クライアントの学習や成長、変化を促し、相手の潜在能力を解放させ、最大限に力を発揮させること目指した能力開発法・育成方法論、クライアントを支援するための「コンサルテーション（相談）」の一形態である。

コーチングを行うコーチの主な仕事は、クライアントの理解の支援である。コーチが問題を解決することではない。このように、「クライアントの目標達成に向けて、必要な知識・スキル・ツールが何であるかをクライアント自身から引き出し、それをクライアント自身にテラーメイドで備えさせるプロセス」であるコーチングは、不確実で複雑性の高い現代において非常に重要となるアプローチであると考えられている。

2.1 GROW モデル

GROW モデルとは、ジョン・ウィットモア考案のコーチング・モデルの一つである [1]。GROW とは、Goal（目標）、Reality&Resources（現実）、Options（選別）、Will（意志）の頭文字を取ったものである。Goal, Reality, Options, Will のセッションの順に、コーチングが進められる。

- Goal セッションでは、ユーザの成長の支援に向け、ユーザが持つ目標の具体化が行われる。コーチングの場において、目標設定の方法として、Specific（具体的）、

¹ 電気通信大学大学院情報理工学専攻
Department of Informatics, Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

^{a)} k.shimoda@uec.ac.jp

^{b)} nishino@uec.ac.jp

^{*1} <https://www.recruit-ms.co.jp/service/theme/counselingcoaching/>

^{*2} <https://rework.withgoogle.com/jp/guides/managers-coach-managers-to-coach/steps/introduction/>

^{*3} <https://coachfederation.org/research/global-coaching-study>

Measurable (計測可能), Agreed (合意済み), Realistic (現実的), Timed(with a deadline) (期限付き) の頭文字を取った「SMART の法則」に沿った質問が活用されている [1][2][3].

- Reality&Resources セッションでは, 現状の目標達成度合いと, 現状のアプローチの仕方の確認が行われる. 「現在の目標達成率は 100% 中何%ですか?」のような, 現状を具体的に把握するための質問が行われる. また, 現状よりもさらに優れたアプローチの発見に向け, ユーザが持つ Resource (人, モノ, 組織) に関する質問についても行われる.
- Options セッションでは, 目標に対し, 現状より優れたアプローチをユーザに考えさせ, 列挙させる. 前セッションで得られた資源等の情報を利用し, 優れたアプローチについての具体化が行われる.
- Will セッションでは, ユーザの行動に向けた意志の確認が行われる. ユーザが掲げる目標に対し, アプローチの優先順位付けや, 本当にアプローチを実行する意志はあるかを確認し, 実際にユーザに行動を起こさせるための支援が行われる.

本研究では, システムの対話フローの管理に GROW モデルを採用している.

3. 提案システム

新規特徴型の対話システムとして, カウンセラーをモチーフとした対話システムであり聞き役対話システムかつ非タスク指向型対話システムである ELIZA[4] の頑健性に立脚した, コーチング対話システム [8] を提案する. ELIZA を用いることにより, 聞き役対話がメインとなるコーチングにおいて, システムは頑健性を保ちながら対話を進めることが出来る. また, コーチングにおいて重要なユーザの目標達成に対するモチベーションの向上に対し, モチベーションを向上させるようなシステム出力を行う機能として, VAK イメージ質問機能についても提案する.

提案システム (VAK イメージ質問機能なし) の構成について, 図 5.1 に示す. システムはまず, ユーザからの入力テキストを入力理解部で受け取る. システムが内部に持つ GROW フレームの状態に基づき, 受け取ったテキストに対し, 固有表現抽出か極性判定を行い, GROW フレームに埋めべき情報を取得し, 対話管理部で受け取る. 情報を受け取った対話管理部は, GROW フレームの状態に基づき, システムのフローとモードを出力生成部に返す. フローとモードを受け取った出力生成部は, ユーザに対し適切な出力をシステム出力テキストリストから選択し, ユーザに対してシステム出力を返す. 以上の処理を, コーチング対話が終了するまで繰り返し行う. 以下では, このシステムの各モジュールについて, 詳細に説明を行う.

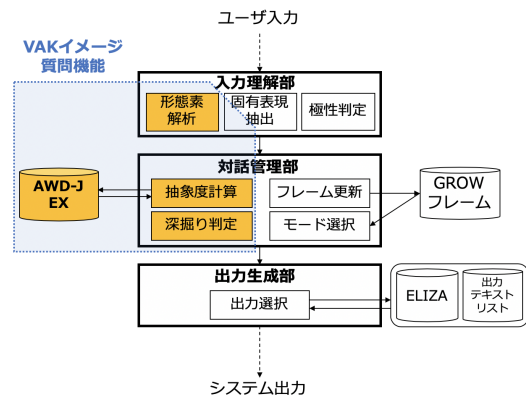


図 1 提案システムの構成

3.1 提案システムの構成要素

システムの構成要素は以下の 3 つである.

- (1) 入力理解部
- (2) 対話管理部
- (3) 出力生成部

ELIZA について, Joseph Weizenbaum が開発した ELIZA の Python 版である, Jez Higgins 開発の ELIZA in Python^{*4} を使用した. ELIZA in Python を使用する際, ユーザからの入力テキストに対して和英翻訳をかけ, それに対して ELIZA in Python が内部処理を行い, 最後に ELIZA からの出力テキストに英和翻訳をかけることで, ユーザの日本語での入出力への対応を実施した. テキストに対する和英翻訳, 英和翻訳には, Google Cloud Translation API^{*5} を使用した.

3.1.1 入力理解部

ユーザ入力に対し, コーチングの進行度合いに応じて, 固有表現抽出もしくは極性判定を行う.

まず, ユーザからの入力テキストを, 本モジュールで受け取る. 次に, 対話管理部から, 時点での対話ターン数と GROW フレームの情報を受け取る. ここで得られた情報により, 入力テキストに対してどのような処理を行うかが決まる.

ここでの処理は 2 種類存在する. 一つ目に, 固有表現抽出である. 本処理は, COTOHA 固有表現抽出 API^{*6} により行う. 抽出に成功した場合, GROW フレームの情報を更新する. 二つ目に, 極性判定である. 本処理は, 極性判定・感情分析 Python ライブラリである oseti^{*7}[6][7] により行う. 判定結果は, 以下の 3 種類が存在する.

- ポジティブ: +1
- ニュートラル: 0
- ネガティブ: -1

上記の値により, GROW フレームを更新する.

^{*4} <https://github.com/jezhiggins/eliza.py>

^{*5} <https://cloud.google.com/translate/?hl=ja>

^{*6} <https://api.ce-cotoha.com/contents/api-all.html>

^{*7} <https://pypi.org/project/oseti/>

3.1.2 対話管理部

対話管理部では、入力理解部で得られた情報を元に、GROW フレームを更新し、システム出力に際し、フローとモードを選択する。フローとは、コーチング対話の進捗度合い、モードとは、フローを進めるか否かに関する変数である。

対話管理部では、ユーザとの対話管理に際し、内部状態として GROW フレームを持つような構成とし、対話システムの対話管理手法であるフレームベース対話管理 [5] を元に対話の管理を行う。GROW フレームの GROW とは、2.1 節で述べた GROW モデルについてを指す。

GROW フレームは、Goal フレーム、Reality&Resources フレーム、Options フレーム、Will フレームから構成される。各フレームの構成要素は以下の通りである。

GROW フレームの構成要素

- Goal フレーム
 - ユーザのコーチング時の気分に関する情報。
 - SMART の法則に関する質問に対し得られた情報。
- Reality&Resources フレーム
 - 現状の目標達成率の情報。
 - ユーザが活用出来る資源（人、組織、モノ）の情報。
- Options フレーム
 - ユーザから得た、3 つの優れたアプローチの情報。
- Will フレーム
 - ユーザの目標達成に向けたモチベーションの情報。

上記のフレームから構成される GROW フレームを内部状態として持ち、その状態によって、出力生成部でのシステムのフロー、出力テキストを決定する。

3.1.3 出力生成部

出力生成部では、ユーザからの入力テキストと GROW フレームの内部状態に基づき、システムの出力テキストが選択され、出力される。

出力テキストの選択は、システム内部に存在するシステム出力テキストリストから選択される場合と、ELIZA の出力から選択される場合の、2 種類がある。前者の場合、対話のフローとモードによって、出力テキストリストの出力テキストがそのまま選択される場合と、出力テキストにユーザからの入力テキストから得られた固有表現等をテンプレートに当てはめ、選択される場合の 2 種類が存在する。後者の場合、固有表現抽出等に失敗し、GROW フレームの内部状態が更新出来なかった際にも対話のフローが進められるよう例外処理が行われる。その場合、ELIZA に対してユーザの入力テキストが受け渡され、ELIZA からの出力テキストを選択される。

最後に、選択された出力テキストが、ユーザに対して出力される。

3.2 VAK イメージ質問機能

ユーザに対する有効的なコーチングの実施のため、VAK イメージ質問機能を提案する。

VAK イメージ質問は、VAK モデルから着想を得たものである。VAK モデルとは、コーチング・モデルの一つである NLP コーチングの NLP（神経言語プログラミング）における、表象システムである。VAK モデルは、人間が持つ五感を V(Visual)（視覚）、A(Auditory)（聴覚）、K(kinesthetic)（身体感覚（味覚、触覚、嗅覚））の 3 つに分類する。

NLP においては、人間はそれぞれ優位な VAK モデルを 1 つもしくは複数持つとされ、思考の際にそれぞれ優位な VAK モデルに基づく単語を用いると、情報をより理解しやすくなると考えられている。

ここで、コーチングにおける重要な要素として、「ユーザの考えが整理されるか」と、「ユーザが目標に対するモチベーションを上げるか」の 2 点が挙げられる。本提案機能は、後者の点に対し、VAK モデルを応用し、ユーザに対して「目標達成後の自分の姿」をイメージさせる質問をシステム出力として行う。このシステム出力により、ユーザに対して「目標達成後の自分の姿」をより具体的にイメージさせることで、目標に対するモチベーションを向上させる効果をもたらすことが予想される。

本提案機能では、目標達成後における自分の姿を、V(Visual)、A(Auditory)、K(kinesthetic) について、それぞれイメージさせるための質問を行う。その際、質問に対するユーザ側の入力テキストが具体的なでない場合、2 回まで深掘り質問を行う。V、A、K それぞれについて、ユーザ側の入力テキストが具体的な場合は、深掘り質問のシステム出力を行う処理を抜ける。形態素解析には、形態素解析ツールである MeCab を使用した。MeCab を使用する際、新語辞書として mecab-ipadic-NEologd^{*8}を使用した。

抽象度計算には、日本語抽象度辞書 (AWD-J: Abstractness of Word Database for Japanese common words, 以下 AWD-J)^{*9}を使用した。AWD-J は、奈良先端科学技術大学院大学ソーシャル・コンピューティング研究室が提供する日本語の抽象度に関する辞書である。日本語に対し、表現の抽象性／具体性の数値化が行われている。抽象度は、1（最も具体的）から 5（最も抽象的）の 5 段階の整数値で評価が行われている。

AWD-J EX は、437,300 語（名詞：414,218 語、動詞：19,861 語、形容詞：3,221 語）収録の、AWD-J の語彙を拡大した辞書である。AWD-J EX に関する分析結果を表 1 と図 2 に示す。表 1 は Python ライブラリ pandas^{*10} の describe メソッドより取得した辞書に関する要約統計量であり、図 2 は辞書の抽象度の値に関するヒストグラムである。

^{*8} <https://github.com/neologd/mecab-ipadic-neologd>

^{*9} <http://sociocom.jp/data/2019-AWD-J/>

^{*10} <https://pandas.pydata.org/>

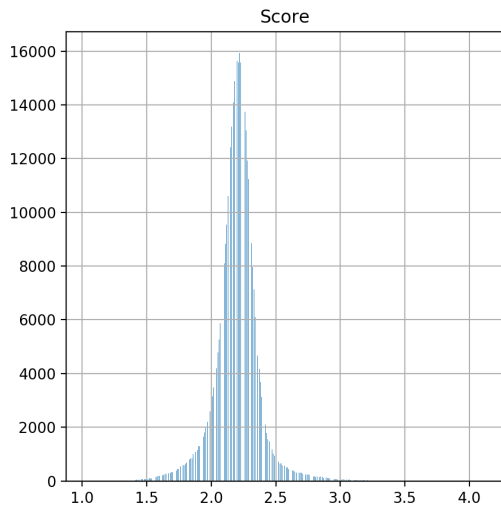


図2 AWD-J EX の抽象度に関するヒストグラム

表1 AWD-J EX の抽象度に関する要約統計量

種類	Score
算術平均	2.201773
標準偏差	0.172057
最小値	1.030000
1/4 パーセンタイル	2.120000
中央値	2.210000
3/4 パーセンタイル	2.280000
最大値	4.110000

パーセンタイルは、異常値の検知の際などに、閾値として利用される値である。本提案機能では、分析により得られた1/4パーセンタイルの値を、抽象的か否かの閾値として採用した。つまり、この値を上回る単語がユーザの入力テキストに含まれている場合、「ユーザは目標達成後の自分の姿を具体化出来ていない」とした。そうでない場合は、「ユーザは目標達成後の自分の姿を具体化出来ている」とした。

3.2.1 VAK イメージ質問機能に関する提案アルゴリズム

ユーザ入力 U を、 n 個の形態素 w_i からなる集合を、

$$U = w_1, w_2, \dots, w_n \quad (1)$$

とし、 U に含まれる k 個の特定の形態素（名詞、動詞、形容詞） w_i の集合を、

$$U' = w_1, w_2, \dots, w_k \quad (2)$$

とする。

U' の各要素に関する AWD-J EX の抽象度の値を x_i で表す。

この時、

$$\min(x_1, x_2, \dots, x_i) \geq 2.12 \quad (3)$$

の場合、2回まで繰り返し、深掘り質問を行う。

それ以外の場合、深掘り質問を行わず、処理を抜ける。

VAK イメージ質問機能の動作時の対話例は、図3の通りである。



図3 VAK イメージ質問機能の動作時の対話例

4. 評価実験と考察

提案システムのコーチングの有効性の検証を目的として、アンケートによる主観評価実験を行った。

被験者20名に対し、GROWモデルによる記述形式のコーチングチェックシート、提案システム(VAKイメージ質問機能なし)、提案システム(VAKイメージ質問機能あり)の3つを操作してもらった。その後、表2に示す項目について、リッカート尺度に基づく5段階評価のアンケートを実施した。

表2 評価アンケートの設問

設問	評価項目
問1	自分の考えが明確になった
問2	目標設定が適切に出来た
問3	自分の考えがスムーズに整理出来た
問4	目標に対するモチベーションが上がった
問5	本日考えたアプローチを、後日実行に移してみたい
問6	今後もコーチングに利用したい

4.1 結果

被験者20名から得られた各設問に対する平均評価値は表3の通りである。また、各設問について、Holm法による分散分析を実施した結果は図4の通りである。問4、問6について、提案システム(VAKイメージ質問機能なし)-コーチングチェックシート間、提案システム(VAKイメージ質問機能あり)-コーチングチェックシート間において有意水準5%で有意差が認められた。また、問4について、提案システム(VAKイメージ質問機能あり)-提案システム(VAKイメージ質問機能なし)間において、有意水準5%で有意差が認められた。

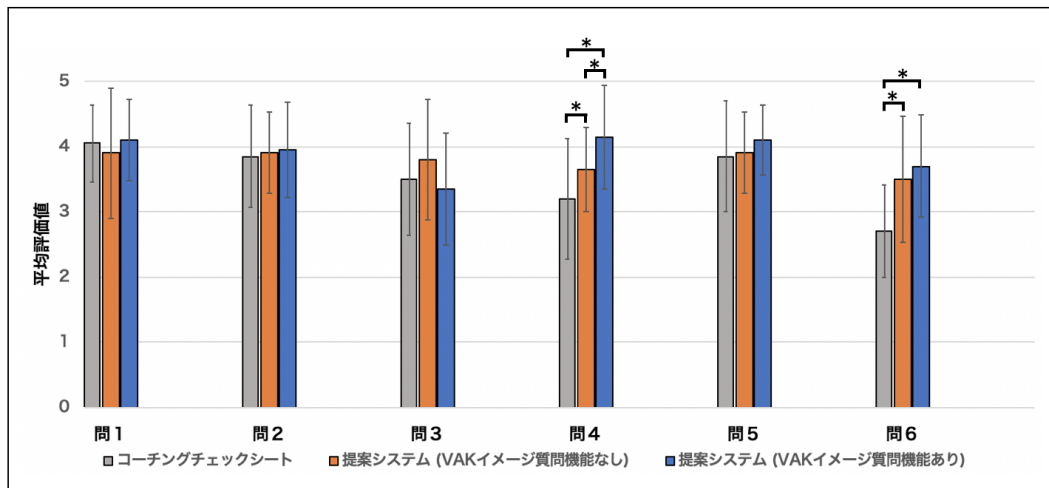


図4 各設問に対する平均評価値

表3 評価アンケートの平均平均値

評価項目	A	B	C
問1: 自分の考えが明確になった	4.05	3.90	4.10
問2: 目標設定が適切に出来た	3.85	3.90	3.95
問3: 自分の考えがスムーズに整理出来た	3.50	3.80	3.35
問4: 目標に対するモチベーションが上がった	3.20	3.65	4.15
問5: 本日考えたアプローチを、後日実行に移してみたい	3.85	3.90	4.10
問6: 今後もコーチングに利用したい	2.70	3.50	3.70

Aはコーチングチェックシート, Bは提案システム (VAK イメージ質問機能なし), Cは提案システム (VAK イメージ質問機能あり) を表す。

4.2 考察

コーチングにおいて、自分の考えが明確になり、取るべきアプローチが整理されたか (以下、アプローチの整理)、目標に対しモチベーションが向上したか (以下、モチベーション向上)、再度コーチング相手として利用したいか (以下、利用喚起) の3点が、ユーザの目標達成に対して重要だと考えられる。「アプローチの整理」について、問1から問3の結果から有意差は認められなかった。しかし、提案システムは、ユーザの積極的な思考を促し、アプローチを考えさせる機会を多く与えたと考えられる。「モチベーション向上」について、問4の結果から、いずれの提案システムも有効であることが分かった。特に、提案システム間でも有意差が認められたため、提案システム (VAK イメージ質問機能あり) は、ユーザの目標へのモチベーションを大きく向上させることが分かった。「利用喚起」について、問6の結果から有意差が認められ、提案システムを継続的にコーチングに利用したいという希望が確認された。ユーザ入力に対するシステム出力がユーザに對話感を与えられたこと、また、對話を通じて行われたコーチングの時間が、ユーザに対し有意義な時間であると捉えられたことが原因だと考えられる。

5. おわりに

本研究では、コーチングを行う新規特徴型の対話システムを提案した。提案システムは、ユーザのモチベーションを向上させ、継続的にコーチングに利用したいと希望されることが分かった。また、VAK イメージ質問機能は、モチベーションを大きく向上させるのに有効であることが分かった。今後の課題として、適切なタイミングでの雑談對話の挿入による對話感の向上、ロボットへの導入などが挙げられる。

参考文献

- [1] Joseph O'Connor (著), Andrea Lages (著), 杉井 要一郎 (訳): コーチングのすべて——その成り立ち・流派・理論から実践の指針まで, 英治出版 (2012).
- [2] 谷 益美 (著): リーダーのための! コーチングスキル, すばる舎 (2017).
- [3] 本間 正人 (著): 図解決定版 コーチングの「基本」が身につく本, 学研プラス (2018).
- [4] Joseph Weizenbaum: ELIZA — a computer program for the study of natural language communication between man and machine, *Communications of the ACM*, Vol.26, pp. 23–28, 1983.
- [5] 中野 幹生 (著), 駒谷 和範 (著), 船越 孝太郎 (著), 中野 有紀子 (著), 奥村 学 (監修): 対話システム (自然言語処理シリーズ), コロナ社 (2015).
- [6] Masahiko Higashiyama, Kentaro Inui, Yuji Matsumoto. Learning Sentiment of Nouns from Selectional Preferences of Verbs and Adjectives, *Proceedings of the 14th Annual Meeting of the Association for Natural Language Processing*, pp.584–587, 2008.
- [7] Nozomi Kobayashi, Kentaro Inui, Yuji Matsumoto, Kenji Tateishi. Collecting Evaluative Expressions for Opinion Extraction, *Journal of Natural Language Processing* 12(3), 203–222, 2005.
- [8] 下田 耕太郎, 西野 哲朗: コーチングを行う対話システムの実現に関する研究, 第87回 言語・音声理解と対話処理研究会 (第10回対話システムシンポジウム), 人工知能学会研究会資料 SIG-SLUD-87-B902, pp.115–116, 2019.