ショートノート

対話支援システムによる話題提示に向けた 心拍変動の周波数解析†

五味 怜央奈*・相澤 秀和*・下川原（佐藤） 英理*・山口 亨*

人同士の対話を円滑に長続きさせるための手法の一つとして、対話支援システムによる適切なタイミングにおける話題提示が有効である。システムは対話中のユーザの状態を定期的に観測し、状態に合わせて話題提示の可否を決定する。そのため本論文では、対話支援システムによる話題提示に向けて、話題提示を行なうタイミングの知見を得るために対話実験を行ない、生体的評価指標として対話中に取得した心拍変動から算出される交感神経と副交感神経のバランス値 LF/HF について解析した。

キーワード：対話支援、話題提示、LF/HF

1. はじめに

近年、人間関係構築に関する様々な問題を抱える人々の存在が明らかになっている [1, 2]。こうした人々への支援のため、人同士の対話を活性化させ円滑なコミュニケーションを実現させることを目的とした対話支援システムが注目されている。これまでに我々は、趣味嗜好・能力・興味や知識の度合いなどといった個人属性獲得とその解析に基づく共起・共助関係の構築手法を示した [3]。我々は、同じ趣味嗜好で結び付けられる関係を共起関係、興味を持ちながら不得意な事柄について助け合う関係を共助関係と定義している。また、新しい対話支援システムとして遠隔対話テレプレゼンスロボットにおける頭部動作を用いた円滑な対話支援技術を提案した [4]。更にこれらの先行研究から得た知見をもとに人同士の対話における話題提示を行なったところ、対話中の心拍変動から算出される交感神経と副交感神経のバランス値 LF/HF 平均の二者間における相関が高いほど、会話活性化時に発生するオーバーラップ現象の発生時間が長くなる傾向が見られた [5]。しかし、二者間における対話への影響の観測のみでは、二者共に盛り上がりを感じている場合に限定されてしまい、少なくとも一方の対話者が対話に飽きを感じている場合を見落としてしまう。そこで本論文では、対話支援システムによるリアルタイムの話題提示に向けて、話題提示のタイミングとする基準を探ることを目的として、対話実験を行い対話者個人ごとの LF/HF について解析した。

2. 人同士をつなぐ対話支援システム

人間関係構築後、関係をより深めるためには円滑なコミュニ

図 1 LF/HF を用いた対話支援システムによる話題提示

ケーションの実現が有効である。円滑なコミュニケーションに見られる要素の一つである持続的な対話には、対話の活性化が必要である。そこで我々は、対話支援システムにおける話題提示による対話の対話活性化に着目した。対話支援システムには、ユーザとの 1 対 1 形式 [6, 7] や、多人数会話への参入形式 [8, 9] などが多く見られる。これらの関連研究に基づいて我々は、対話支援システムが人同士の対話に介入するために有効な手法として、話題に対するユーザの興味を把握することに加え、生体的評価指標によりユーザが盛り下がりを感じたタイミングでユーザの興味が高い話題を提示すること（図 1）が必要と考えた。本論文では、対話支援システムが話題提示のタイミングを測るために、対話中におけるユーザの盛り上がり・盛り下がり状態を探ることを目的として、生体的評価指標として用いる LF/HF について解析を行なう。

3. 実験概要

対話支援システムによるリアルタイムの話題提示に向けて、話題提示のタイミングとする基準を探ることを目的とし、生体的評価指標 LF/HF を用いて対話中におけるユーザの盛り上がり・盛り下がり状態の観測を行なった。はじめに提示する話題

† Frequency Analysis of Heart Rate Variability Toward Suggestion of Topics by Conversation Support System
Reona GOMI, Hidekazu AIZAWA, Eri SATO-SHIMOKAWARA,
and Toru YAMAGUCHI

* 首都大学東京大学院システムデザイン研究科
Graduate School of System Design, Tokyo Metropolitan University

表 1 話しやすい話題 30 項目（話題群 X）

テレビ・ラジオ (56)	音楽 (52)
映画 (56)	アニメ・コミック (58)
ゲーム (57)	趣味 (57)
本・雑誌 (55)	ファッション (48)
クリスマス (58)	正月・年末年始 (57)
プログラミング (54)	国内旅行 (52)
料理・レシピ (55)	家事 (56)
ショッピング (54)	スマホアプリ (59)
画像・写真共有 (49)	ニュース・事件 (46)
言葉・語学 (50)	サイエンス (51)
日用品・生活雑貨 (48)	派遣・アルバイト・パート (56)
生き方・人生相談 (47)	数学 (42)
大学・短大・大学院 (55)	受験・進学 (50)
パソコン (50)	スポーツ (55)
ユーモア・ネタ (55)	フィットネス (46)

表 2 話しづらい話題 10 項目（話題群 Y）

おもちゃ (42)	マナー (42)
災害 (42)	携帯電話キャリア (41)
インターネット接続 (42)	インターネットサービス (46)
オークション・フリマサービス (37)	宿題 (50)
健康・病気・病院 (51)	家計・貯金 (41)

図 2 対話実験中の PC 画面

項目を決定するため、3.1 章で述べる事前アンケートを行なった。この回答結果から決定した話題項目を使用して、3.2 章で述べる対話実験を行なった。また、実験中に取得した心拍データから算出した LF/HF について各被験者の盛り上がり・盛り下がり状態について解析を行なった。解析については 4 章で詳細を述べる。

3.1 話題項目決定のためのアンケート

対話実験で使用する話題項目選定のため、アンケートを行なった。対象者は 20 代学生 12 名、内訳は男子学生 9 名、女子学生 3 名である。事前アンケートには、話題として不適当と判断した項目（例：投稿練習）を除くヤフー知恵袋 [10] の中カテゴリ 112 個を使用した。これらの項目に対し、「話しやすい」（5 点）／「どちらでもない」（3 点）／「話しにくい」（1 点）の 3 択による回答を指示し、スコアが上位 30 位のものを話しやすい話題 30 項目（話題群 X）に選定した。これを表 1 に示す。また、スコアが下位 10 位のものを話しづらい話題 10 項目（話題群 Y）として選んだ。これを表 2 に示す。換算方法は、「話しやすい」の獲得票数×選択肢のスコア（5 点）、「どちらでもない」の獲得票数×選択肢のスコア（3 点）、「話しにくい」の獲得票数×選択肢のスコア（1 点）の三つを合計したものを換算スコアとした。各換算スコアを表 1、表 2 の各話題末尾に記載した。話しやすい話題の選定方法としては、換算スコアを降順に並べ、「話しやすい」回答（5 点）の票が多い順に 30 項目を選定した。また、話しにくい話題は換算スコアを昇順に並べ、「話しにくい」回答（1 点）の票が多い順に 10 項目を選定した。

次に、話しやすい話題 30 項目それぞれに対し、被験者の個人属性として各項目に対し興味の度合い・知識の度合いについて 5 段階評価の回答をしてもらった。知識の度合いとは、顔見知りかと話す場合、相手にどの程度知識を提供できるかという指標である。

3.2 Skype 対話実験

Skype を通した対話実験の参加者は、全 8 組延べ 9 名、同一研究室に所属する 20 代学生で男子学生 7 名・女子学生 2 名

である。我々の先行研究 [3] において共起・共助関係とされたペアも含まれているが、今回は先行研究で用いた話題とは全て異なるものを使用している。各ペアは 3 つの話題を各 10 分計 30 分間会話した。自然な対話に近づけるため、話しやすい話題・話しづらい話題であることを被験者側に伏せ、それぞれ話題群 X・話題群 Y とし、表 1 から 2 つ、表 2 から 1 つ、計 3 つの話題を提示した。提示する話題は、実験環境を把握してもらうことも兼ねて実験前に 2 分間前後でペア内の被験者同士が相談して決定した。話題の順番は実験者側でランダムに決定した。各自静かな部屋の中で、PC 上の Skype ビデオ通話を通して対話してもらった。対話中は心拍測定のため、被験者の耳に心拍センサ（Arduino 用 Sparkfun 社製）を装着した。対話実験中の PC 画面を図 2 に示す。図 2 左側が Skype 対話画面、右側が MMD エージェントの表示画面である。対話中は、10 分経過ごとに MMD エージェントが PC 画面上で話題提示を行なう。また、被験者による PC のキーボード操作により、「盛り上がり」・「普通」・「盛り下がり」の 3 択で対話中におけるリアルタイム評価を行なった。

4. 実験結果と心拍変動解析

4.1 心拍変動の周波数解析

心拍間隔の変動時系列データの周波数解析により、周波数成分に 2 つのピークが存在することが確認されている [11]。変動時系列データの周波数解析結果の例を図 3 に示す。LF と呼ばれる低周波領域（0.05 Hz–0.14 Hz）のピークは、血圧変動に対応し交感神経と副交感神経両方の緊張を反映する。一方、HF と呼ばれる高周波領域（0.15 Hz–0.40 Hz）のピークは、呼吸変動に対応し副交感神経のみの緊張を反映する。この比をとった LF/HF が交感神経ストレスの評価に用いられている [12]。この LF/HF をリアルタイムに算出して使用する研究 [13] があり、対話支援システムが対話者の心理状態をリアルタイムで把握し、より適したサポートにつなげることが可能である。本論文では、対話中に取得した心拍変動から算出した LF/HF を一定時間ごとに観測し、対話者個人ごとにおける対話中の状態

図3 変動時系列データの周波数解析の例

図4 user1/user3 ペアにおける user1 の LF/HF とリアルタイム評価の比較

図5 user1/user3 ペアにおける user3 の LF/HF とリアルタイム評価の比較

について解析した。心拍取得時の被験者による揺りなどの動きから、心拍間隔として不適な数値 [14] が出力されることがあるため、心拍間隔において 500-1333 ms を正常範囲とした。また心拍間隔として不適な数値が見られた際は補間によってノイズの除去を行なう。スプライン補間が採用されることが多いが [15]、リアルタイム処理に向けた簡単化のため、本論文では線形補間を採用した。

LF/HF の傾向として、値が高い場合は緊張やストレスを感じ、値が低い場合はリラックスしている状態とされている。しかし、対話が盛り上がり興奮状態にある場合に値が高くなり、対話が落ち着いた場合に値が低くなることも見られる。また、LF/HF を指標として扱う関連研究では、LF/HF を指標として用いる際に考慮する要素の一つとして時間の制約があると考えられている [16]。制約事項の例としては長時間・短時間・特定の時間帯といったものがあげられる。長時間のスパンの場合は長期的に LF/HF へ影響を与える事象に対する指標となり、短

図6 user1/user6 ペアにおける user1 の LF/HF とリアルタイム評価の比較

図7 user1/user6 ペアにおける user6 の LF/HF とリアルタイム評価の比較

図8 user9/user10 ペアにおける user9 の LF/HF とリアルタイム評価の比較

図9 user9/user10 ペアにおける user10 の LF/HF とリアルタイム評価の比較

時間のスパンの場合は LF/HF に対して瞬間的に影響を与える事象に対する指標となると考えられている。本論文において、対話中の「盛り上がり」・「盛り下がり」による興奮度合いは短時間で頻繁に変化するものであるため、瞬間的に LF/HF へ影響を与える事象と考える。そのため、対話中におけるユーザの状態を細かく調べるため、短時間毎に LF/HF を観測することとした。この LF/HF の推移と被験者が対話中に行なったリアルタイム評価との比較結果を図4と図5 (user1/user3), 図6と図7 (user1/user6), 図8と図9 (user9/user10) に示す。

実際に本論文の対話システムを実装した際における対話者同士の関係性として、普段から話す機会が多い人同士、互いに会話経験はあるが話す機会が少ない人同士、顔を合わせることも話す機会もほぼなく初対面に近い人同士といった三つに大きく分けられると考えられる。「盛り上がり」「盛り下がり」時における LF/HF の状態やユーザ本人によるリアルタイム評価などに、こうした関係性の違いによる影響が見られるか調べる必要がある。そのため今回の被験者ペアの中で、普段から話す機会が多い関係性に最も当てはまる user1/user3 ペア、また、互いに会話経験はあるが話す機会が少ないという関係性に最も当てはまる user1/user6 ペア、そして顔を合わせることも話す機会もほぼなく初対面に近い関係性に最も当てはまる user9/user10 ペアの計三組に焦点を当てて解析する。図 4-9 中の赤背景箇所は被験者が盛り上がり評価をした箇所、青背景箇所は被験者が「盛り下がり」評価をした箇所を示している。実験当日体調が優れなかった user6 の LF/HF（図 7）のように体調の変化など様々な要因によって影響を受けることもあり、LF/HF の傾向は様々な方向から解釈をする必要がある。しかし本論文では、対話が盛り上がり興奮状態にある場合に値が高くなり、対話が落ち着いた場合に値が低くなる現象が多く見られた。

4.2 心拍変動の解析結果と被験者の個人属性

対話中におけるユーザごとの LF/HF 平均推移について調べた。実際の対話においてシステムは一定時間ごとにユーザの状態を観測する必要があるため、対話中 30 分間の心拍データから算出した LF/HF について、1 フレーム 2 分とし、全体で 15 フレームに分割した。さらに 1 フレーム間の平均値を求め、その推移を調べた。今回は両被験者間で LF/HF 平均推移が比較的類似している user1/user3, user1/user6, user9/user10 の 3 組について着目した。個人属性は話題群 X30 項目についてのみ調査したため、話題群 Y についての興味・知識の度合いの回答はなしとなっている。各話題に対する個人属性について、user1 と user3 ペアを表 3, user1 と user6 を表 4, user9 と user10 を表 5 に示す。また、2 分毎の LF/HF 平均推移について、user1 と user3 ペアを図 10, user1 と user6 ペアを図 11, user9 と user10 ペアを図 12 にそれぞれ示す。図 10 から図 12 について、縦軸は LF/HF 平均を表し、横軸は 2 分間を 1 フレームとし時系列順となっている。

まず user1 と user3 について、表 3 の二話題目（本・雑誌）と三話題目（生き方・人生相談）に注目する。二話題目では user1 は興味・知識の度合いが共に高く、user3 は知識の度合いは低いものの興味の度合いは user1 と同等である。一方、三話題目では、user3 は興味・知識の度合いが共に高く、user1 は知識の度合いは低いものの興味の度合いは user3 とほぼ同等である。また、図 10 において 5~10 フレーム目の LF/HF 平均推移に注目する。二話題目では user1 の LF/HF 平均は上昇している。しかし、三話題目序盤にあたる 10~13 フレーム目の間で user3 の LF/HF 平均は徐々に上昇している。次に、user1 と user6 のペアについて、表 4 に示す二話題目（趣味）と三話題目（ゲーム）に着目する。三話題目では、両者ともに興味・知識の度合いについて全く同じ回答である。また、図 11 において、二話

表 3 user1/user3 の話題別個人属性

提示順	話題	user1		user3	
		興味	知識	興味	知識
1	家計・貯金(Y)	-	-	-	-
2	本・雑誌(X)	4	2	4	4
3	生き方・人生相談(X)	4	4	4	2

表 4 user1/user6 の話題別個人属性

提示順	話題名	user1		user6	
		興味	知識	興味	知識
1	おもちゃ(Y)	-	-	-	-
2	趣味(X)	4	2	5	4
3	ゲーム(X)	4	3	4	3

表 5 user9/user10 の話題別個人属性

提示順	話題	user9		user10	
		興味	知識	興味	知識
1	テレビ・ラジオ(X)	4	4	3	3
2	国内旅行(X)	4	2	4	4
3	家計・貯金(Y)	-	-	-	-

題目の 6~9 フレーム目と三話題目の 11~14 フレーム目の間で両者ともに LF/HF 平均が徐々に上昇している。更に、user9 と user10 のペアについて、表 5 に示す二話題目（国内旅行）に着目する。二話題目では、興味の度合いについて両者は同じ回答である。また図 12 において、5~9 フレーム目の LF/HF 平均推移に注目する。二番目の話題終盤にあたる 9 フレーム目までは、LF/HF 平均は両者ともに徐々に上昇している。しかし、話しづらい話題である三番目の話題に切り替わって以降は、上下変動があるものの、LF/HF 平均は両者ともに徐々に下降している。

4.3 考察

4.2 章の解析結果について考察する。user1/user3, user1/user6, user9/user10 の三組を見ると、user1/user3, user1/user6 の二組では最初に提示された話題が話しやすい話題だが、user9/user10 ペアでは話しにくい話題が最初に提示されていた。しかし、話しやすい話題が最初に提示された user9/user10 ペアにおいても、LF/HF 平均推移は一話題目においては話題終盤にかけて両者ともに下降気味である。これは対話も盛り上がり落ち着いた状態となったことの他に、被験者側が互いにコミュニケーションをとるためにアイスブレイクを行っていた可能性があると考えられる。このアイスブレイク

の可能性を踏まえて二話題目・三話題目における LF/HF 推移を考察する。

まず user1/user3 ペアについて図 10 を見ると、二話題目と三話題目の LF/HF 平均推移は両者ともに他の二組と比べて変化が少ないことが分かる。実際の対話音声聞いたところ、二話題目では user3 が話し手、user1 が聞き手となっていた。一方、三話題目では user1 が話し手、user3 が聞き手となっていた。さらに、4.2 章で述べた個人属性 (表 3) とあわせると、ユーザが知識を得たいと思ひ興味を持って話を聞いている場合、LF/HF 平均が徐々に上昇する現象が見られると考えられる。三話題目においては図 10 の 13 フレーム目以降から両者ともに LF/HF 平均が徐々に下降し始めている。図 4 と図 5 において該当する枠で囲った区間を見ると、被験者本人によるリアルタイム評価は両者ともに普通としている。そのため、対話がひと段落し落ち着いた場合も LF/HF 平均が下降していく現象が見られると考えられる。

user1/user6 ペアの図 11 において、6~8 フレーム目 (二話題目) と 11~14 フレーム目 (三話題目) を見ると、LF/HF 平均が徐々に上昇している。user6 は実験当日体調不良のためリアルタイム評価が不安定なものとなっているが、図 6 と図 7 において該当する枠で囲った区間を見ると、特に user1 は盛り上がり評価している箇所が見られる。また、前述の通り二話題目・三話題目は興味のレベルが両者ともに近いため、対話が盛り上がりやすく興奮している状態と考えられる。このことから、対話の盛り上がりによる興奮状態にある場合、LF/HF 平均が上昇する現象が見られると考えられる。

また user9/user10 ペアの図 12 の枠で囲った区間において、user1/user6 ペアと同様に、対話の盛り上がりによる興奮状態にある場合、LF/HF 平均が上昇する現象が見られることに加え、図 12 の二番目の枠で囲った区間のように対話が落ち着いている場合は LF/HF 平均が下降する現象が見られると考えられる。

5. おわりに

本論文では、対話支援システムによる話題提示に向けて、ユーザへ話題提示を行なうタイミングの知見を得るために、心拍変動の周波数解析を行なった。また、ユーザ個人ごとの対話中の状態を評価するため、ユーザによる「盛り上がり」・「盛り下がり」のリアルタイム評価と LF/HF を用いて解析を行なった。その結果、LF/HF 平均推移について二つの現象が見られた。一つは、ユーザ自身が知識を得たいと思ひ興味を持って話を聞いている状態もしくは対話が盛り上がり興奮している状態が見られる場合、LF/HF 平均が上昇する現象が見られた。もう一つは、対話が落ち着いている場合、LF/HF 平均が下降する現象が見られた。

リアルタイムの話題提示に向けて、対話が落ち着いた状態がどの程度の時間連続した場合に話題提示を行なうのかといったことを、被験者を増やして再度実験し精査していきたい。

参考文献

[1] 岡本双美子, 河野あゆみ, 津村智恵子, 曾我部ゆかり: “同居家族との死別を体験した在宅高齢者の閉じこもりについての比

図 10 user1/user3 ペアにおける 2 分間ごとの LF/HF 推移

図 11 user1/user6 ペアにおける 2 分間ごとの LF/HF 推移

図 12 user9/user10 ペアにおける 2 分間ごとの LF/HF 推移

較検討: 性差による比較,” 日本地域看護学会誌, Vol.11, No.2, pp. 31-37, 2009.

- [2] 斎藤環: 社会的ひきこもり 一終わらない思春期一, PHP 研究所, 1998.
- [3] R. Gomi, A. Suzuki, E. Sato-Shimokawara, and T. Yamaguchi: “Analysis of Dialogue for acquiring Personal Characteristics toward Co-occurrence Matching,” 2015 Conf. on Technologies and Applications of Artificial Intelligence (TAAI 2015), pp. 206-212, 2015.
- [4] 五味怜央奈, 岩崎真也, 下川原英理, 山口亨: “対話を円滑にするための頭部動作を伝達するテレプレゼンスロボット,” 知能と情

報, Vol.30, No.4, pp. 623-627, 2018.

- [5] R. Gomi, H. Aizawa, E. Sato-Shimokawara, and T. Yamaguchi: "Analysis of speech dialogue to detect for activation and inactivation toward development of conversation support robot after Co-occurrence and Mutual assistance Matching," *J. of Signal Processing*, Vol.23, No.1, pp. 9-22, 2019.
- [6] M. M. M. Peeters and M. A. Neerinx: "Human-Agent Experience Sharing: Creating Social Agents for Elderly People with Dementia," *2016 24th ACM Conf. on User Modeling, Adaptation and Personalisation (UMAP 2016)*, *CEUR Workshop Proc.*, Vol.1618, 2016.
- [7] H. Minami, H. Kawanami, M. Kanbara, and N. Hagita: "Chat robot coupling machine responses and social media comments for continuous conversation," *IEEE Int. Conf. on Multimedia and Expo Workshop (ICMEW 2016)*, Category No.CFP16IEW-ART, 2016.
- [8] 玉木秀和, 東野豪, 小林稔, 井原雅行, 岡田謙一: "遠隔会議における発話衝突低減手法," 情報処理学会論文誌, Vol.53, No.7, pp. 1797-1806, 2012.
- [9] 松山洋一, 藤江真也, 斎藤彰弘, 小林哲則: "多人数会話活性化システムの発話戦略パターン," 人工知能学会全国大会, 102-OS-18-9, 2012.
- [10] Yahoo!知恵袋カテゴリ一覧: https://chiebukuro.yahoo.co.jp/dir/dir_list.php [accessed Aug. 20, 2018]
- [11] B. M. Sayers: "Analysis of heart rate variability," *Ergonomics*, Vol.16, pp. 17-32, 1973.
- [12] 下野太海, 大須賀美恵子, 寺下裕美: "心拍・呼吸・血圧を用いた緊張・単調作業ストレスの評価手法の検討," 人間工学, Vol.34, No.3, pp. 107-115, 1998.
- [13] 岩本拓也, 益子宗: "Lovable Couch: 心拍変動の可視化による異性への不信感の払拭の検討," *WISS2014*, pp. 159-160, 2014.
- [14] 国立循環器病研究センター: <http://www.ncvc.go.jp/cvdinfo/disease/arrhythmia.html> [accessed Oct. 20, 2018]
- [15] 前田陽一郎: "心拍情報に基づくリラクゼーションサウンド生成手法," 日本知能情報ファジィ学会ファジィシステムシンポジウム講演論文集, Vol.31, pp. 29-34, 2015.
- [16] 内村麻里奈, 江口由記, 川崎美波, 吉井直子, 梅田智広, 高田雅美, 城和貴: "LF/HFを用いた時空間ストレス指標の提案," 情報処理学会, 数理モデル化と問題解決研究会 (MPS), 研究報告, Vol.2012-MPS-91, No.2, pp. 1-6, 2011.

(2018年12月27日 受付)

(2019年4月17日 採録)

[問い合わせ先]

〒191-0065 東京都日野市旭が丘 6-6

首都大学東京

下川原 英理

TEL: 042-585-8649

E-mail: eri@tmu.ac.jp

—— 著 者 紹 介 ——

ごみ れおな
五味 怜央奈 [非会員]

2016年首都大学東京システムデザイン研究科博士前期課程修了。2019年同大学大学院工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。

あいざわ ひでかず
相澤 秀和 [非会員]

2019年首都大学東京システムデザイン研究科博士前期課程終了。修士(工学)。

しもかわら (さとう) えり
下川原 (佐藤) 英理 [正会員]

2004-2007年日本学術振興会特別研究員DC1。2007年東京都立科学技術大学(現首都大学東京)システム基礎工学専攻博士後期課程修了。博士(工学)。2007年-現在首都大学東京システムデザイン学部助教。首都大東京コミュニティセントリックシステム研究センター幹事。ヒューマンロボットインタラクション, ジェスチャ理解の研究等に従事。IEEE, 日本知能情報ファジィ学会, 電子情報通信学会, 人工知能学会, 電気学会, 情報処理学会, 各会員。

やまぐち ひとる
山口 亨 [正会員]

1981年株式会社東芝入社。1989年技術研究組合国際ファジィ工学研究所へ出向。1992年株式会社東芝システム・ソフトウェア技術研究所。1993年宇都宮大学助教授。2000年首都大学東京(旧東京都立科学技術大学)教授, 現在に至る。博士(工学)。首都大学東京コミュニティセントリックシステム研究センターセンター長。日本ロボット学会, IEEE, 計測自動制御学会, 日本知能情報ファジィ学会, 各会員。

Frequency Analysis of Heart Rate Variability Toward Suggestion of Topics by Conversation Support System

by

Reona GOMI, Hidekazu AIZAWA, Eri SATO-SHIMOKAWARA, and Toru YAMAGUCHI**Abstract:**

As one of the methods for continuous and smooth communication between people, it is effective that suggestion of a topic by the conversation support system in an appropriate condition. This system observes constantly users' condition in conversation and decide whether suggest topics or not. In this study, we conducted a conversation experiment aimed to gain a new sight for suggestion of a topic toward development of a conversation support system. Moreover, to objectively measure the condition of active conversation and lapse in conversation user-by-user, we analyzed the LF/HF, that is the balance value of sympathetic nerve and parasympathetic nerve, calculated from heart rate variability in conversation.

Keywords: conversation support, presentation topics, LF/HF

Contact Address: **Eri SATO-SHIMOKAWARA**

Tokyo Metropolitan University

6-6 Asahigaoka, Hino, Tokyo 191-0065, Japan

TEL: +81-42-585-8649

E-mail: eri@tmu.ac.jp