

パーソナルテンポを利用した会話円滑化支援の試み

足立幸祐^{*1} 延谷直哉^{*2} 仲谷善雄^{*2}

Support of smooth conversation by using personal tempo

Kosuke adachi^{*1}, Naoya Nobutani^{*1} and Yoshio Nakatani^{*2}

Abstract - We feel own rhythm in life. The relation between human and the rhythm is deep as the word called the rhythm of talk, the rhythm of life and the Biorhythm show. The rhythm is important and live cheerfully for us. Rhythm feeling that each person has is called Personal Tempo. It is basic action in time according to man's voluntary movement. This is a principle that has been researched for a long time in Psychology. It is likely that measuring the tempo is effective to measure the psychological condition in all situations because personal tempo has accurate homeostasis, and changes by feelings and the situation. Most studies have focused on relation between personal tempo and man's basic operation like pulse and walking operation, but not focused on relation personal tempo and man's action patterns in the life. In this paper, we propose conversation support by arranging personal tempo using drum rhythm patterns.

Keywords: personal tempo, conversation support, drum rhythm pattern and music

1. はじめに

人間は日常生活を営む上で何らかのリズムを感じている。歩く速度や会話のスピードなどに表出され、その速さは個人特有のものといえ、その人らしさの個性でもある。そのリズムをシステムによって適切な支援をすることで、行動や認知に良い影響を与えることが期待できる。ストレスや閉塞感によって生活のリズムが乱されがちな現代社会において、乱れたリズムを元の正常なリズムに戻したり、リズムを調整してあげるような機能を持つ情報システムは、不安行動の予防にとどまらず、心理的にもストレス軽減になると期待される。

本研究ではコミュニケーションの基本である会話に焦点を当て、リズムによる会話支援システムを提案する。そのための検証実験として、聞き手に着目した支援を中心として検証をおこなった。初対面での会話や会議などにおいて、会話行動を行う際に「ぎこちなさ」を感じることもある。その違和感は話者間の「間」の取り方のずれや発話テンポに要因があると考えられ、それらは話者のパーソナルテンポと相関関係があると報告されている[1]。聞き手のあいづちのタイミングや、話し手の発言の速さなど、個人によって異なるテンポの差をシステムによって調整することで、ぎこちなさや違和感が改善されると考えられる。本稿では、2者の会話において、話し手のパーソナルテンポへと聞き手のパーソナルテンポを引き込むことで、うなずきなどの会話全体のリズム感を

制御する行動のテンポを整え、コミュニケーションを支援するシステムを構築した。

2. 研究動向

2.1 背景

現在うつ病患者は15人に1人の高い割合を占めているとの報告もあり、現代社会においてストレスが精神的な負担となっていることが問題視されている。ストレスの原因としては主に対人関係によるものが多い。社会活動において、初対面で会話する機会や、会議など複数人と話し合う場面は数多く、そのような場面でいかにかうまく相手と議論が出来るか、お互いに譲歩し合えるかが重要となる。会話では、相手との距離を測り、どのようにお互いがリズムを合わせるかは重要な要素となる。個人によって異なる会話のリズムをシステムによって支援できれば、ぎこちなさや違和感が改善され、初対面同士でも違和感なく会話をおこなうための支援や、話の波長が合わない人同士が上手く譲歩し合える支援が可能となるのではないかと。これが本研究の根底にある仮説である。

2.2 パーソナルテンポについて

パーソナルテンポとは、個人に固有の生体リズムのことである。話す・歩くといった日常の生活行動において、特に制約のない自由な環境で自然に表出される個人固有の速さのことを言う[2][3]。Tempo、Self-paced tempo、精神テンポなど様々に表現されてきているが、生理学において古くから研究されてきた機構であり、1900年代前半にはすでに数多くの実験が行われていた。計測方法としては、机を指で繰り返し叩くタッピング法で測定されることが多い。会話の間合いや歩くペースと正の相関があり[3]、精神状態との相互作用によってテンポ速度が変動し、変動したテンポも変動要因が除去されると時間の経

*1: 立命館大学大学院 理工学研究科

*2: 立命館大学 情報理工学部情報コミュニケーション学科

*1: Graduate School of Engineering, Ritsumeikan University

*2: Dept. of Information and Communication Science, College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

過とともに元の状態へと戻る恒常性を持つことが認められている。

2.3 個人行動の支援

リズムは人間に同期反応を誘発しやすく、音響リズムは運動リズムを引き起こし、運動リズムは音響リズムを引き起こすといった「引き込み効果 entrainment」を扱った研究[4]から、延谷はパーソナルテンポを基とした音響リズムを用い、個人を対象とした単調な運動リズム（料理中に包丁で野菜を切る作業）を支援の対象とした検証実験を行った[5]。その結果、パーソナルテンポを音響リズムによって調整することで、運動リズムの引き込み効果が確認でき、作業に対してよい影響が示された。また、同じテンポ速度でもリズムパターンによって行動への影響が大きく異なるとの結果を得た。特に裏拍を含む複雑なリズム、例えば Samba、House、16 ビートなどの効果が確認された。裏拍によって次の拍のタイミングがわかりやすくなり、リズムに「乗りやすい」ことによるものと思われる。このことから、個人の運動リズムについては特定のリズムパターンに引き込むことでよい影響を与えることができると言える。

2.4 パーソナルテンポと会話について

他者とのコミュニケーションにおいて、パーソナルテンポを題材としてあげている研究例として、話者間のパーソナルテンポの差とコミュニケーションの円滑度との関係を調べた研究がある[1]。この研究では、会話を行っている2者間での交替潜時に話者のパーソナルテンポが関連していることを示したものであり、先発して発話を行っている話者の発話テンポが、後発の話者の発話開始タイミングを規定し、類似したリズム感を持つもの同士でのコミュニケーションは初期段階から同調傾向が見られるとの報告がされている。

また、2者が円滑にコミュニケーションを行うには、お互いの「間」の認識についての相互理解が重要とも示されている。話者交替時において発話を始める「間」は話者の発話テンポと相関関係がみられることから、話者間の発話テンポの差異を抽出し、テンポのずれを調節するようにシステムによって支援することで、より円滑に会話ができると考えられる。

会話のリズムは上記の発話テンポと「間」に加え、あいづちのタイミングが重要である。先行研究でもあいづちに関するものは多い[6]。あいづちは聞き手反応のひとつであり、会話を円滑に、リズムよくおこなう上で重要と考えられている。聞き手としての専門家でもあるプロカウンセラーの著書でも、対一の会話においては話し手のリズムに合わせて、話しやすい返事を返すことで会話がはずみ、話し手の波に乗ることが出来ると記されている[7]。

これらの先行研究から、会話をよいリズムでおこなうには、聞き手のあいづちや、話し始めるタイミングは、

会話を円滑に、リズムよくすすめていくために非常に重要であり、会話の支援をおこなうには、まずは聞き手に着目する必要がある。

3. 提案内容

本研究では対象を個人から複数個人の協調行動に広げ、パーソナルテンポによる2者の会話行動を支援するシステムを提案する（図1）。

支援の概要は、話し手のパーソナルテンポを測定し、次にそのリズムと同じテンポのリズムからなる外部刺激を聞き手に与える。今回のシステムでは、個人を対象とした実験において効果的な行動支援を行えた Samba リズムパターンによる振動刺激を使用する。聞き手は外部刺激の振動を触覚（指先）で感じ取り、話し手のパーソナルテンポに引き込まれた状態で会話を行う。聞き手は話し手に引き込まれることで、話し手の持つリズム感へ譲歩するため、支援前よりも話し手にとって話しやすいと感じる聞き手反応が表出されると考えられる。聞き手が引き込まれ、話し手にとって有利な条件で会話が進むことで、会話全体にリズムが生まれ、相互作用として話し手のリズムも聞き手の「聞くリズム」に引き込まれ、聞き手にとって聞きやすいと感じるリズムとなっていくと考えられる。会話にリズムが生まれることで、ストレスなく会話を行うことができ、良いコミュニケーションとなる。

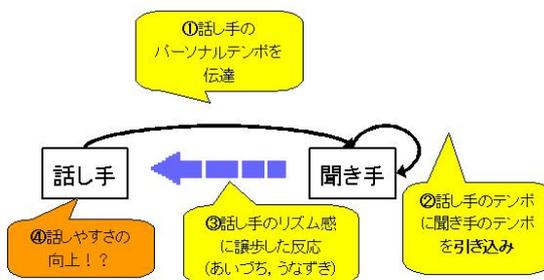


図1：支援イメージ図

4. システム構成

4.1 提案システム概要

本システムは、話し手のパーソナルテンポを計測し、そのリズムを振動リズムとして聞き手へ伝えて引き込みを生じさせ、そのことによって会話全体のリズムが調整されるとの仮説に基づく。そこで、振動デバイスによって触覚を引きこむ支援システムを試作した。システムのイメージを図2に示す。

支援手順は、最初に話者のパーソナルテンポを測定する。次にその速度を基とした振動をパーソナルトランスミッター（以下、PT トランスミッターと呼ぶ）が生成し、聞き手に振動として与える。聞き手は振動を指で感じ取りながら話者と会話を行う。

リズムの支援は会話に様々な影響を与えると思われるが、会話の内容や発話数には個人差が大きいため、今回は発話の「間」に注目し、聞き手のあいづちのタイミングや、間のとり方への影響を調べる。支援の有無が話者と聞き手双方にどのような変化をもたらすか比較検討を行う。

個人行動支援の研究ではリズム音響を聞くことでの“聴覚”の引き込みを対象としていたが、今回はリズム振動を肌で感じ取ることでの“触覚”によって引き込む方法をとる。音の場合は会話に影響を与えることを考慮したことと、聴覚によるよりもより直感的な支援の実感と効果が期待できると考えたことによる。

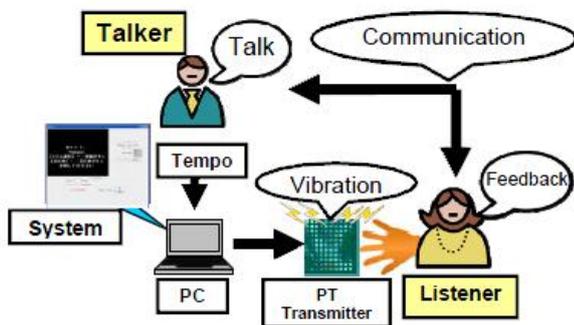


図2: システム構成図

4.2 テンポ計測システム

JAVA で作成した話者のパーソナルテンポを測定するためのシステム (図3) を構築した。測定方法は、ノートパソコン上でシステムを起動させ、キーボードのキーを人差し指で心地よいと感じる速度で打鍵するタッピング法を用いて測定する。

パーソナルテンポの測定後、話者のパーソナルテンポ速度に基づいたリズム音響を選定する。音響リズムは個人行動支援の研究で引き込み効果の高かった MIDI で作成した Samba リズムのパターンを使用する。

この音楽信号を振動リズムに変換し、話者がスピーカのコーンに乗せた指に伝えて引き込むための PT トラン

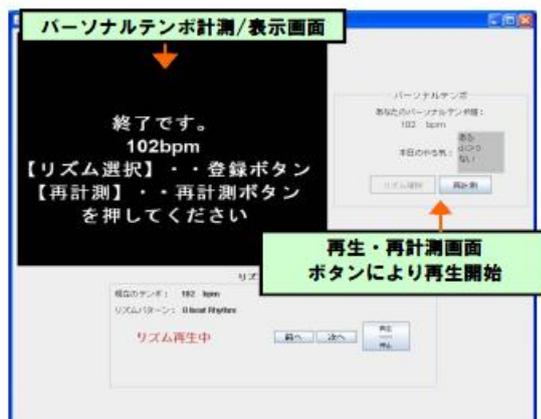


図3: システム画面例

スミッターを、スピーカを改良して作成した。

5. 評価実験

5.1 実験手法

会話中の役割として、2者を話し手と聞き手に分ける。また、システム利用のあり/なしの2パターンで比較実験を行った。そのため、会話内容は自由会話ではなく、比較しやすいよう、話し手が自己紹介をおこない、聞き手がその自己紹介を聴取する形式とした。自己紹介文はあらかじめ実験者側で用意した自己紹介文作成用フォーマットを利用し、実験前に書き込み、その内容を読み上げる形式とした。2パターンの比較実験はシステムあり/なしでの違いを比較するが、システムありとシステムなしのどちらを先に実施するかで結果にも影響が出るであろうことを考慮し、実験グループごとにシステムありを前半に実施し、後半でシステムなしを実施するケースのグループと、その逆のケースを実施するグループの2パターンで検証した。

5.2 評価方法

今回は12組のペアを対象に評価を行った。評価方法は話者と聞き手それぞれのアンケート評価による主観評価と、客観評価としてパーソナルテンポの変化や実験中のあいづち回数、唾液アミラーゼモニターでのストレス値の計測結果などを定量的に評価し、支援の効果を検証した。

6. 結果と考察

6.1 実験結果

パーソナルテンポの実験前とシステムあり、システムなしの変化量をパターン別に図4に示す。また、聞き手反応であるあいづち回数を計測した結果を図5に、そしてストレス負荷についての結果を図6に示す。図6の評価数値は少ない値ほどストレスを感じ、値が大きいほどストレスを感じなかったことを指す。

また、自由記述式のアンケート結果より、聞き手被験者は明らかに引き込みを実感し、システム支援の影響を受けていることが伺える。

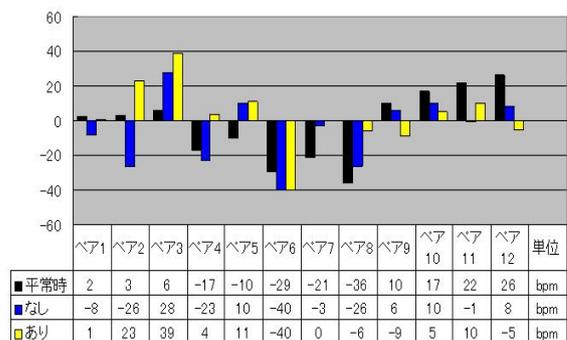


図4: パーソナルテンポの差分一覧

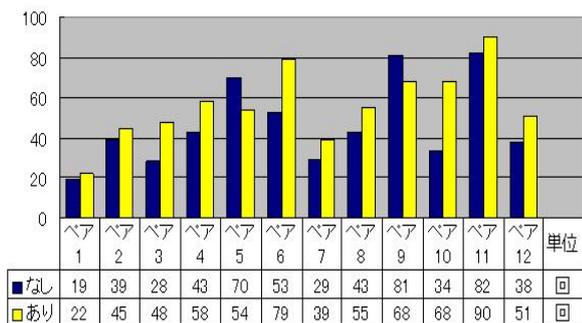


図5：うなずき回数の変化

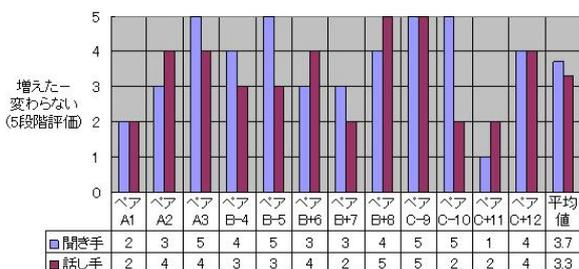


図6：システムの有無によるストレス値の変化

6.2 考察

評価実験から伺えるように、支援による聞き手のうなずき回数の増加、評価アンケートによる引き込みの実感などから、聞き手被験者が話し手のパーソナルテンポへと引き込まれ、会話の聞き手の反応である、うなずきやあいづちといった会話の「間」にリズムを与える非言語コミュニケーションの増加へとつながったと考えられる。

また、聞き手支援は心理的にも良い影響を与えていることも、酵素アミラーゼモニターによる測定値の変化量からわかった。これらの結果から、聞き手を触覚刺激で話し手のパーソナルテンポに引き込むことで、聞き手がストレスなく話し手の発言を聞くことができ、聞き手反応であり、お互いの「間」埋めるうなずきやあいづちによって話し手へ伝えていることが分かった。

しかし、話し手への効果は立証できていないため、今後パーソナルテンポ引き込みによる話し手の支援の必要性があると言える。

7. 展望

7.1 今後の予定

今後の予定としては、課題として挙げられている、話し手に対する支援方法を開発する。現在、支援対象を聞き

手から話し手へ移行し、発話者のパーソナルテンポを操作することで、どれほど発話者の発話速度を制御できるのか調べる予備実験を行っている。そしてその結果を考慮した上で、発話速度を操作することで、双方にとって円滑な会話を促すシステムを作成する予定である。

7.2 予備実験の計画

パーソナルテンポの速い者が発話速度も速いとは一概には言えず、相関はあまり見られないとの報告もある[1]。しかし、パーソナルテンポの操作による発話速度の変化を報告した事例は、管見の限りではなく、検証の余地がある。個人の行動を引き込み効果により支援できた事例[5]があることから、会話参加者の間でパーソナルテンポを引き込ませることで発話速度にも変化が生じるものと考えられる。

そこで、話し手に焦点をあてた支援に対する予備実験を現在おこなっている。話し手のパーソナルテンポを計測し、そのテンポより速いテンポ、遅いテンポのそれぞれに話し手を引き込ませることで、発話速度の変化を観察する。

計測方法としては、会話風景の撮影による発話速度の計測、アミラーゼモニターによるストレス値の計測を予定している。

参考文献

- [1] 大石周平・小田政臣：話者間の精神テンポの差がコミュニケーションの円滑化に及ぼす影響—交代潜時を指標として—、社団法人電子情報通信学会、Vol.105、No.536、pp31-36、2006.
- [2] 谷口高士：音は心の中で音楽になる、北大路書房、2000.
- [3] 一川誠：大人の時間はなぜ短いのか、集英社新書、2008.
- [4] 長嶋洋一：音楽的ビートが映像的ビートの知覚に及ぼす引き込み効果、芸術科学学会論文誌、Vol.3、No.1、pp108-109、2004.
- [5] 延谷直哉：パーソナルテンポに基づいて個人の認知や行動をリズムで支援するシステムの提案、立命館大学情報理工学部卒業論文、2007.
- [6] 串田秀也：聞き手による語りの進行促進—継続指示・継続催促・継続試行—、Cognitive Studies、Vol.16、No.1、pp12-23、2009.
- [7] 東山紘久：プロカウンセラーの聞く技術、創元社、2000.