

## パーソナルテンポを利用した2者間の会話円滑化支援の試み

足立幸祐<sup>†</sup> 延谷直哉<sup>‡</sup> 仲谷善雄<sup>†</sup>

立命館大学大学院 理工学研究科<sup>†</sup>

### 1. はじめに

「会話のリズム」「生活のリズム」という言葉があるように、人間は日常生活の中で何らかのリズムを感じている。歩く速度や会話のテンポなどに現れ、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に調整をすることで、行動や認知に良い影響を与えることが期待できる。例えば、調子の悪いときに良いときのテンポを与えて、本来のテンポに戻すことが考えられる。また、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、リズムを調整することは、心理的にストレス軽減になると期待される。

そこで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、パーソナルテンポの異なる複数人による会話に対して効果的な支援が可能かどうかを検証し、効果的な支援システムの構築を目指す。

### 2. 関連研究

#### 2.1 パーソナルテンポ

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り、話す・歩くといった日常生活行動において、特に制約のない自由な行動場面で自然に表出される個人固有のリズムのことを言う [1][2]。呼び名は Preferred Tempo, Self-paced tempo, 精神テンポなど様々であり、会話の間合いや歩くペースと正の相関がある [2]。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。

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。しかしこのようなパーソナルテンポを用いて、個人の認知や行動を維持・制御するような工学的試みは、これまでほとんど行われて来なかった。

#### 2.2 個人行動の支援

リズムは人間に同期反応を誘発しやすい。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」を扱った研究 [3]に基づいて、延谷はパーソナルテンポを基とした音響リズム（ドラムパターン）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）の調整をシステムで支援することを考え、効果の検証実験を行った [4]。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（裏拍のあるリズムがよい）との結果を得た。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。

#### 2.3 複数個人行動の支援

延谷はさらに、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した [5] (図1)。

支援方法は、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、聞き手の指に与える。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や状況の影響が大きいため、効果を評価する指標として発話の「間」に注目した。パーソナルテンポと会話中の「間」のとり方には

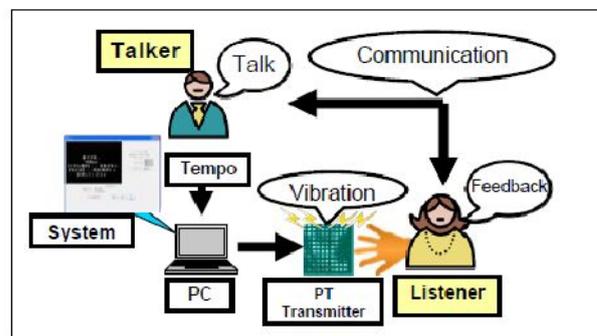


図1: パーソナルテンポによる会話支援

Conversation support system based on personal tempo.

<sup>†</sup>Kosuke Adachi, Naoya Nobutani and Yoshio Nakatani:  
Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

<sup>‡</sup>Current affiliation is Fuji Xerox Co., Ltd.

関連性があることがわかっており [6], 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, 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った。

実験の結果, 話し手のパーソナルテンポがわかることによって, どのようなテンポで話し手に合えばよいかの手掛かりが得られ, そのことによって聞き手がストレスなく話し手の発言を聞くことができ, 聞き手にとって適切と判断したふたりの「間」を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わかった。一方で, 話し手の話しやすさや速さに影響が見られることが予想されていたが, それらを証明するまでには至っていない。

### 3. 提案システム概要

本研究では, ふたりの会話において, 支援対象を主に話し手に移行し, 話し手に対して引き込み効果を与え, それによって会話にどのような影響が出るのかについて検証する。

支援手順は, 最初に, 発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 PT トランスミッターが生成し, 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。その際, 発話者のパーソナルテンポを増減させることで, 発話者の会話に対する影響を調査する。

話し手の調査対象として, 発話速度や沈黙率, ストレス値などが挙げられる。発話速度は, 速さによって会話全体のリズムに大きな影響を与えている。例えば, 早い口調での会話には圧迫感を感じる人も多く, また遅い口調での会話には, 落ち着いている印象を受けることがある。

従来研究からは, 引き込み効果による個人のパーソナルテンポの操作が可能であるとわかった。このことから, 引き込み効果を使うことで, 発話者の発話速度も操作できると期待される。本実験では, 提案システムを使用し, 発話者がどのような変化をもたらすのか比較検証を行う。

### 4. システム試作

話者のパーソナルテンポを測定するためのシステム (図 2) を JAVA で作成し, 聞き手に話者のテンポをリズム振動で伝えて引き込むための PT トランスミッターを, スピーカを改良して作成した。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。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



図 2: システム画面例

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。その音楽信号を PT トランスミッターへ伝えることで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る。

### 5. 今後の展望

現在, 発話者に対する引き込み効果の実験は終了しており, 実験結果・考察をまとめている。これまでに, 速いテンポでも遅いテンポでも, 一定の引き込み効果が認められている。今後の展望としては, 本実験にて有効な結果が得られた際に, 2 者の発話速度を制御することで, 2 者がよりスムーズに会話を行えるシステムの構築を目指す。

将来的には, 現在対象としている 2 者からさらに複数人へと拡張させ, 複数人での会議の場などへの応用などを検討する予定である。

### 参考文献

- [1] 谷口高士:音は心の中で音楽になる, 北大路書房, 2000.
- [2] 川誠:大人の時間はなぜ短いのか, 集英社新書, 2008.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 延谷直哉:パーソナルテンポ支援による会話支援の試み, 立命館大学大学院理工学研究科修士論文, 2009.
- [6] 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.