

# 「間合い」としての共創コミュニケーション

## Co-creative Communication as Subjective Synchrony

三宅 美博

Yoshihiro Miyake

東京工業大学情報理工学院情報工学系

Department of Computer Science,

School of Computing, Tokyo Institute of Technology

連絡先：226-8502 横浜市緑区 東京工業大学すずかけ台キャンパス

miyake@c.titech.ac.jp

**Abstract:** The co-creation system is a system that captures human communication from the inside. In this talk, I will focus on "Ma" as subjective time, and introduce the mechanism of its generation and interpersonal sharing. Specifically, based on the modeling of mutual entrainment of rhythmic movements using a cooperative tapping task, we show the effectiveness of human-artifacts interaction, especially walking rhythm, for rehabilitation support. This is the first step toward a new system theory that supports rhythmic movements and their synchronization from inside of humans.

### 概要

共創システムとはコミュニケーションを人間の内側から捉えるシステムである。本講演では、主観的時間としての「間(ま)」に注目し、その生成とインターパーソナルな共有の仕組みについて紹介する。協調タッピングを用いたリズム運動の相互引き込みのモデル化を踏まえ、人間と人工物のインタラクション、特に歩行リズムのリハビリテーション支援への有効性を示す。これはリズム運動とその同調を人間の内側から支援する新しいシステム論に向けての第一歩である。

われわれは、この間合いの共創を人間とロボットの間で再構成し、「間(ま)」の合う歩行リハビリ支援を実現してきた。人間の歩行リズムとロボットの歩行リズムの間合いを共創する人間・機械系である。

「間」の合うトルクを人間に入力することで、人間が本来持つ歩行リズムを活かしたアシストが可能になる。これまで多くのパーキンソン病患者に適用されてきたが、歩行の賦活化だけでなく、すくみ足の改善など、間合いで初めて実現される臨床的な有効性が明らかにされている[1-6]。(<https://walkmate.jp>)

このような間合いの応用はリハビリ支援ロボットに留まらず、人間とサイバー空間の接続や人々を繋ぐメディアなど、様々な領域への展開が考えられる。人間と人工物の共創コミュニケーションには大きい技術的な可能性が秘められている。

### 参考文献

- [1] Miyake, Y., "Interpersonal synchronization of body motion and the Walk-Mate walking support robot," IEEE Transactions on Robotics 25, 638-644 (2009)
- [2] Hove, M.J., Suzuki, K., Uchitomi, H., Orimo, S., Miyake, Y., "Interactive rhythmic auditory stimulation reinstates natural 1/f timing in gait of Parkinson's patients," PLoS ONE 7, e32600 (2012)
- [3] Uchitomi, H., Ota L., Ogawa K., Orimo S., Miyake Y., "Interactive rhythmic cue facilitates gait relearning in patients with Parkinson's disease," PLoS ONE 8, e72176 (2013)
- [4] Uchitomi, H., Ogawa, K., Suzuki, K., Nishi, T., Orimo, S., Wada, Y., Miyake, Y., "Effect of interpersonal interaction on festinating gait in rehabilitation for Parkinson's disease," PLoS ONE 11, e0155540 (2016)
- [5] Yap, M.S.R., Ogawa, K., Nagashima, T., Hirobe, Y., Seki, M., Nakayama, M., Ichiryu, K., Miyake, Y., "Gait-assist wearable robot using interactive rhythmic stimulation to the upper limbs," Frontiers in Robotics and AI 6, 00025 (2019)
- [6] Kishi, T., Ogata, T., Ora, H., Shigeyama, R., Nakayama, M., Seki, M., Orimo, S., Miyake, Y., "Synchronized tactile stimulation on upper limbs using a wearable robot for gait assistance in patients with Parkinson's disease," Frontiers in Robotics and AI 27, 010 (2020)