

業績説明書

候補者氏名：温 文 (Wen WEN)

所属機関名：東京大学大学院工学系研究科人工物工学研究センター

Wen, W., Brann, E., Di Costa, S., & Haggard, P. (2018). Enhanced perceptual processing of self-generated motion: Evidence from steady-state visual evoked potentials. *NeuroImage*, 175, 438–448. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.04.019>

これまでの心理学と神経科学の研究によれば、人間は自分の行動によって引き起こされる事象に対してあらかじめ脳内で予測しているため、その事象を実際に知覚した場合、知覚処理が弱められていると言われている。その典型的な例の一つとして、人間は自分で自分をくすぐることができないことが挙げられる。しかし、このような現象の説明として、予測によって知覚処理が弱められるのではなく、知覚処理に関わる神経活動があらかじめ活性化されたため、実際の入力に関連する脳活動とベースラインの差分が小さくなっていると考えられる。本研究では脳波の定常視覚誘発電位 (SSVEP) を用いて、制御される刺激に関連する神経活動を調べた。その結果、制御は知覚処理を弱めるのではなく、促進していることを明らかにした。

Wen, W., Kuroki, Y., & Asama, H. (2019). The sense of agency in driving automation. *Frontiers in Psychology*, 10, 02691. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02691>

近年、自動運転技術は急速に進化し、身近な存在になってきた。2020年4月より日本においても公道上で「レベル3」の自動運転が解禁になった。このような背景において、人間とシステムが共同で車の挙動を制御する場面が増え、制御権の変化が人間の知覚、注意、および行動選択に与える影響の解明が喫緊の課題になっている。本論文では、人間とシステムが車を共同に制御する場合の主体感に注目し、自動運転における運転手の主体感の生起、変化、計測に関する研究を創設し、人間とシステムの間には We-mode の確立の重要性と方法論を提案した。

Wen, W., & Haggard, P. (2020). Prediction error and regularity detection underlie two dissociable mechanisms for computing the sense of agency. *Cognition*, 195, 104074. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.104074>

運動主体感とは、自分の行動によって外界の変化を引き起こしているという主観的な感覚を指す。これまでの説によると、人間が行動を行う前に脳内で行動の結果に対して予測が生成され、実際に入力される感覚情報と比べることで、運動主体感を生起すると考えられてきた。本研究ではこの説のほかに、人間は新奇で曖昧な環境において、行動の結果に対して予測を立てず、探索的な行動と蓄積された感覚情報の間の規則性を検出することで運動主体感を感じるプロセスを提唱した。実験では、探索的な行動では目的指向的な運動制御ができないものの、運動主体感が強く伴うことを証明し、運動主体感の生起に新しい理論を提案した。

Wen, W., Shimazaki, N., Ohata, R., Yamashita, A., Asama, H., & Imamizu, H. (2020). Categorical perception of control. *eNeuro*, 7(5), 1–11. <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0258-20.2020>

人間にとって、「自己」とは世界のほかの部分とは異なる存在であると考えられる。本研究は、人間が行動を通して自己の範囲を認識する場合、自己と他者の変化が連続した場合においてもカテゴリ知覚が成立し、自己と他者が別々のカテゴリとして組織化していることを明らかにした。実験1では、制御の変化を検出する感度は自己と他者の境界線で最も高いことを示した。実験2では、カテゴリの境界線での変化は最も注意を引くことを示した。これらの現象は、カテゴリ知覚を支持する典型的な現象である。したがって、私たちの知覚と認知システムは自己と他者を区別するために組織化されており、自己を素早く認識するために構築されていると考えられる。

Wen, W., Shibata, H., Ohata, R., Yamashita, A., Asama, H., & Imamizu, H. (2020). The active sensing of control difference. *iScience*, 23(5), 101112. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101112>

日常生活において、人間は環境の中の事象や物体に対して様々な制御を行っている。このような制御は運動学習、機械の不具合、外乱などの原因によって変化することがある。本研究では制御の変化に対する知覚感度に注目し、環境に対する制御の文脈の効果を検討した。実験の結果、制御の変化の程度が同じであっ

ても、文脈によって検出感度が大きく異なることが分かった。このような結果から、著者らは制御の検出の2段階説を提案した。人間はまず、環境に対する大まかな制御（文脈）をセンシングし、このセンシングの結果によって知覚システムの感度が調節される。環境に対してすでに高い制御が得られている場合は、人間は制御の低下に敏感である。一方、環境に対して制御できるかどうか曖昧な場合においては、人間は制御の獲得に高度に敏感であることが分かった。