

令和 6 年 5 月 27 日現在

機関番号：12612

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K22866

研究課題名（和文）「意識の働き」が身体運動を変容させる随意運動制御のメカニズム

研究課題名（英文）An integrative study on the mechanism of how consciousness cognitive function alters sensorimotor control

研究代表者

阪口 豊（Sakaguchi, Yutaka）

電気通信大学・大学院情報理工学研究科・教授

研究者番号：40205737

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、技能習得を中心とする「学び」の場面において、意識上の認知的働きや構えが無意識下の計算過程を介して身体運動を変容させる過程を、数種類の題材を対象とした行動実験により実証的に例証するとともに、意識系と無意識系の二つの強化学習系からなる計算モデルを用いてシミュレートした。また、認知的働きの中でも身体知の模索や操作にかかわる「ことば」の役割や重要性を一人称研究の取り組みにより明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は、「意識上の働き」と「意識下の働き」の相互作用に焦点をあてて、意識上の認知活動が身体運動を変容させる様相を、行動実験、計算モデル、一人称研究を組み合わせる多角的に探究した点にある。本研究の社会的意義は、人間のさまざまな「学び」の活動が、認知レベルでの主観的・能動的な模索や試行錯誤と、その過程で試行する身体的な変化の相互作用の中で進行することを浮き彫りにした点にある。

研究成果の概要（英文）：The present study investigated the mechanism of how the interaction between conscious cognitive process and unconscious process alters our sensorimotor functions in the “learning” or “acquirement” of various (mainly sensorimotor) skills. We addressed this issue by illustrating its nature through behavioral experiments on different topics (e.g., sword-swinging) and by simulating its process through a computational agent model consisting of two reinforcement learning systems (i.e., a conscious system and an unconscious system). In addition, the role and importance of “language” in search and manipulation of “bodily knowledge” in the cognitive process were studied using first-person research methods.

研究分野：生体情報工学

キーワード：身体技能 身体知覚 意識 注意 計算モデル 実践的探究 構成的分析

### 1. 研究開始当初の背景

人間がさまざまな運動を遂行する際には膨大な感覚情報を処理し多数の筋への運動指令を決める処理過程が無意識下で働いている。一方で、スポーツや楽器演奏などの身体技能の遂行においては、自分の身体や周囲の状態を知覚し動作を調整する「意識の働き」が重要である。意識する内容の少しの違いが技能パフォーマンスに大きな違いをもたらすことは、パフォーマンス向上をめざす学習者や指導者にとって切実な問題であると同時に、職人等の技能伝承などに関連して社会的にも重要な問題である。本研究課題は、「意識の働き」が「無意識下の働き」を介して身体運動を変容させる脳内計算メカニズムを探究し、技能学習者のいかなる「意識の働き」がパフォーマンス向上につながるかを理解することをめざして計画した。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、「意識上の働き」が「意識下の働き」を介して身体運動を変容させる脳内メカニズムの理解を大きな目的として、「仮想的身体知覚を介した教示」と名付けた技能指導に着目し、行動実験を通じて「仮想的身体知覚を介した教示」の効果を実証的に調べるとともに、そのメカニズムを説明する計算モデルを構築することである。

技能指導の現場では「あたかも のように感じながら しなさい」という教示がよくなされる(例えば、クラシックバレエでは「天井からひもでつりさげられているように感じて立ちなさい」と指導される)。このような教示方法は、望ましい身体状態を直接的に指示する代わりに、仮想的状況を想像させその状況で感じられるであろう主観的な身体知覚(ここでは仮想的な状況で感じる身体感覚という意味で「仮想的身体知覚」と呼ぶ)を想起させることで、間接的に望ましい身体状態に誘導する手法である。このような教示法が指導現場で使われているという事実は、望ましい身体状態をそのまま意識すると(無意識下の働きを介した作用の結果)かえって望ましい状態が実現されにくいことを示唆している。このから、この現象は意識上の働きが無意識下の働きに及ぼす影響を検討する題材として好適であると考えた。

以上のことをふまえ、行動実験では、「仮想的身体知覚に基づく教示(以下、仮想的教示と表記)」が身体運動に及ぼす影響を実証的に調べる。また、計算モデルでは主観的な身体知覚を手がかりにして身体技能を習得する過程を模擬するモデルを構築する。

意識の働きが運動に影響を及ぼすことを示す事例として、運動時の注意の向き方が、運動軌道に及ぼす影響を検討した。さらに、視覚フィードバックが歪んだ空間表現で与えられた場合、すなわち知覚される運動情報の歪みが、運動軌道にどのような影響を与えるかを検討した。

仮想的身体知覚は多種多様に存在し得る。どのような仮想的身体知覚を感じると理想的な身体状態(たとえば姿勢を良くする)が達成できるのかは、多分に個人固有であろう。各個人が自身にとって適切な仮想的知覚を見出すのはそれほど容易ではなく、主観的なことばの表出・身体状態の把握・仮想的知覚の感得に関する試行錯誤が必要であり、それ自体が「学び」の過程であるといえる。このことをふまえ、本研究では、ことば・身体状態・仮想的知覚の往還を通じた学びのプロセスのあり様を探究し、モデルに組み込む方法を探る。

### 3. 研究の方法

#### (1) 「仮想的身体知覚に基づく教示」に関する行動実験

行動実験は、実験室内での統制された実験や運動軌道の解析が容易な単純な運動として「手先を直線的に動かす動作」と、現実の身体技能に関わる実践的な運動として「竹刀の素振り動作」の二つを題材として取り上げ、モーションキャプチャ装置を用いて身体運動を計測・分析した。前者では、「手先を直線的に動かす動作」について、この内容を直接的に指示した条件と仮想的教示により指示した条件で身体運動の違いを分析した。後者では、竹刀の素振りにおいて「右腕の力みを抜く」という多くの学習者が直面する課題に着目し、仮想的教示下での練習により生じた竹刀や上肢の動きの変化を分析した。

#### (2) 計算モデルの構築と数値実験による例証

人間が主観的な手がかりを必要とする本質的理由は身体自由度や感覚情報次元が高いことにあるから(次元が低ければ受け取る情報をすべて利用すればよい)、計算モデル構築においては身体や感覚情報の自由度が高い条件を設定することが重要である。そのため、計画当初は全身筋骨格シミュレータ(OpenSim)を利用してモデルを構築することを想定していたが、シミュレータのパラメータ数が過多で、本来の目的と無関係な部分で解決を要する問題が大きいことが判明したためそれを断念し、その代わりに、身体自由度は少ないが多様な感覚情報が利用できる運動課題(倒立振子を安定してバランスさせる課題)を題材としたモデルを構築することにした。

#### (3) 意識の働きに応じたタッピング動作の変化

意識の働きに応じた運動の変化を探る例題として、5種類のリズムパターンでタッピング動作を継続するテンポ維持課題を設定し、「手の動きに注意を向ける内的注意条件」と「聞こえてくる音に注意を向ける外的注意条件」におけるテンポ維持特性や運動軌道を分析・比較した。

#### (4) 感覚フィードバックの変容が運動軌道に与える影響

手の到達運動において、手先位置に関する視覚情報を変形して被験者にフィードバックした場合(「視覚湾曲課題」)の手先軌道を計測する実験を行った。ここでは、視覚情報はヘッドマウントディスプレイにより目標位置と手先位置のみ表示した。また、視覚情報が遮断され、代わりに目標までの距離の手がかりが聴覚情報として与えられる場合(「聴覚到達運動課題」)についても同様に手先軌道を計測する実験を行った。

#### (5) 仮想的身体知覚の学びのプロセスの探究

実践的に学びのプロセスのあり様を探究するために、詩の創作・即興ダンス・建築空間における居心地認知といった、実際の生活上の事例を取り上げた。詩の創作と居心地認知は、即興ダンスとは異なり明示的な身体状態が存在しないが、それに該当するもの(理想的なパフォーマンスかどうかを判断する指標)としては詩の完成度・居心地の良さをを用いた。

いずれの事例でも、本人は、身体状態や仮想的身体知覚を表現するような主観的・客観的ことばを駆使しながら、身体状態あるいはそれに該当する指標を理想に近づけるべく、身体と身体知覚を模索・操作し、ことば・身体状態・仮想的身体知覚の三つ組を構成的に進化させていくような学びのプロセスになることが想定された。

### 4. 研究成果

#### (1) 「仮想的身体知覚に基づく教示」に関する行動実験

##### 手先を直線的に動かす動作

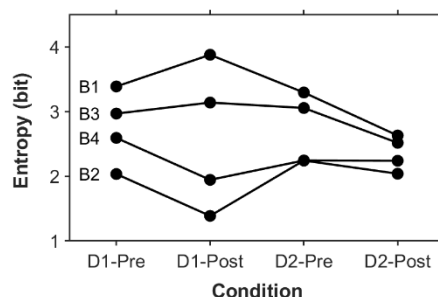
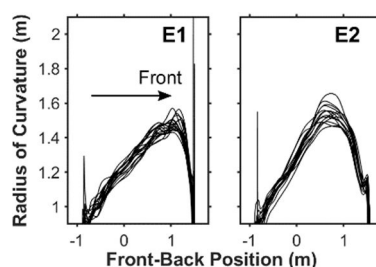
この実験では、6名の被験者を対象として、「手先が前後左右にぶれないようにして手をまっすぐ上に動かせ」という直接的教示と「手が上から引き上げられているように感じながら動かせ」という仮想的教示の下での上肢運動をモーションキャプチャ装置および筋活動計により計測した。そして、得られた手先軌道や関節運動や筋活動の違いを分析・検討した。

その結果、二つの条件では手先軌道の直線性に大きな違いは見られなかったが、関節運動については、仮想的教示条件において肩関節の外転が大きくなる(肘を横方向に広げる)、手関節の掌屈が大きくなる(手首を楽にぶらさげる)といった違いが生じること、筋活動については撓側手根伸筋の活動が低下することが明らかになった。なお、肩関節外転を使って手を持ち上げることは、他者がどのような方向に自分を誘導してもそれに追従できるように関節角度に余裕をもたせる効果がある。

このように、仮想的教示条件では直接的教示条件と同等の直線的な手先軌道が実現される一方で、上肢運動のキネマティクス・ダイナミクスに違いが生じた。このことは、課題の目的を同様に達成していても課題の主観的捉え方の違いによって身体の遣い方に違いが生じること、特に、直接的教示では達成できない身体の遣い方(上の例では関節角度に余裕をもたせた身体の動かし方)が仮想的教示の下で引き出せることを示している。また、被験者が手の動きに注意を向けていたにも関わらず両教示間で大きな差が表れたのは(注意を向けた手ではなく)肩関節の使い方であったことは、教示の違いが身体全体の動きに違いをもたらすことを示しており、無意識の全身協調の効果を示唆する点で興味深い結果である。

##### 竹刀の素振り動作

この実験では、4名の初級剣道学習者に対して右手の力を抜くことに関する直接的教示と仮想的教示を与えて素振り練習を行ってもらい、練習前後の竹刀や上肢の動きの変化を分析するとともに高段者の動きとの比較を行った。その結果、高段者の素振りでは、⑦剣先軌道の直線性が高くぶれない、④剣先が前に進むにつれて剣先軌道の曲率半径が長くなる(右上図)、⑦関節角運動が素振り中に逆転しないといった特徴が観察されること、また、仮想的教示の下では、初級者の動きは④、⑦の点での効果は被験者ごとに違ったが、⑦の点では4名の被験者に共通して改善する効果が生じることが明らかになった。右下図はその様子を示したものである。横軸のD1, D2は直接的教示の下で練習を行った実験1日目、および仮想的教示の下で実験を行った実験2日目を表し、Pre, Postは練習前、練習後を表す。縦軸は竹刀剣先の運動方向のばらつきを表すエントロピーであり、値が小さいほど剣先がぶれずに直線的に運動していることを示す。この図からわかるように、直接的教示の下では(D1)練習後のエントロピーは被験者により増減しているが、仮想的教示の下では(D2)4名の被験者に共通してエントロピーが減少しており、仮想的教示の効果が汎用であることを示唆している。

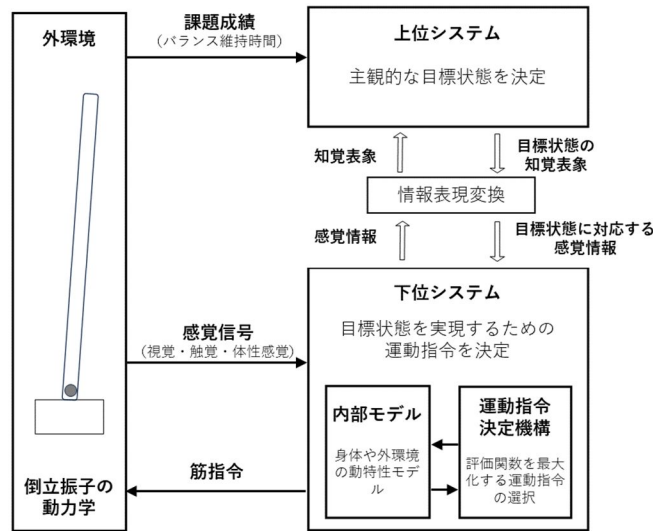


多くの剣道学習者がなかなか解決できない「力を抜く」という課題を実験室内の短時間の試行中に解消することは難しく明快な結果を得るには至らなかったものの、複数の高段者、初級者の動きを観察・検討することで竹刀の素振りという技能動作における要点をつかめたことは本研究の副産物であった。

( 2 ) 計算モデルの構築と数値実験による例証

本研究で構築したモデルは、「意識上の働き」と「意識下の働き」を各々強化学習系とみなし、それらを組み合わせることによって主観的な手がかりに基づいて逐次的に技能パフォーマンスを高めるもので、その全体構造を下図に示す。本モデルで、意識系は課題遂行に向けた主観的評価指標を試行錯誤的に定め、無意識系は意識系が定めた指標を最適化する運動方略を学習する。

実装したモデルの振る舞いを、倒立振り子課題を題材とした数値実験により例証した。その結果、本モデルは、振り子から得られる視覚情報、触覚情報の中から技能向上に有益と思われる手がかり（注意の向け方）を探りながら振り子を長時間バランスできる運動方略を逐次的に学習・選択し、振り子を倒さずにバランスできる時間を次第に延ばしていけることが確認できた。このことから、仮想的な知覚ではないものの主観的な手がかりを探索しながら身体運動技能を逐次的に向上させる計算モデルが実現でき、少なくとも部分的には当初の目的を達成することができた。



( 3 ) 意識の働きに応じたタッピング動作の変化

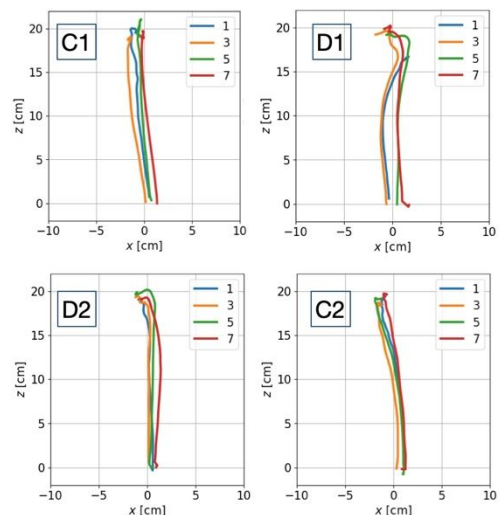
タッピングのテンポ維持特性については、手に注意を向ける内的注意条件と音に注意を向ける外的注意条件のあいだで統計的に有意な違いは認められなかったが、指の動作振幅はほとんどのリズムパターンにおいて10人の被験者に共通して内的注意条件の方が大きかった。この結果は、自身の手の動きに注意を向けることによりその運動が大きくなる場合があることを示している。運動の振幅が大きくなることの機能的意味は明らかではないが、少なくとも主観的に意識する対象の違いが運動そのものの特性を変化させることを示す結果であるといえる。

( 4 ) 仮想的な感覚フィードバックによる運動の変容に関する行動実験

「視覚湾曲課題」

各条件における手先軌道の例を右図に示す。図の横軸は矢状軸、縦軸は前額軸であり、この図に示した運動は手先を前方に伸ばす(図の上部へ向かう)運動である(個々の曲線は個別の試行結果を表す)。

視覚フィードバックに変形がない条件(C1)では手先軌道は直線に近いが、軌道が左側に湾曲するように見える視覚フィードバックを与えると(D1)、手先軌道も左側に湾曲する(つまり、見かけの手先軌道はさらに左側に湾曲する)。その条件で繰り返し到達運動を行うと(D2)、手先軌道は直線にもどってくる(つまり、適応後は見かけの軌道ではなく物理的な軌道が直線的になる)。その時点で、視覚フィードバックの変形をなくすと(C2)、後効果としてやや右方に膨らんだ軌道が得られる傾向が観察された。なお、統計的に有意な軌道変形が観察されたのは、視覚フィードバックに歪曲を加えた直後の試行のみであった。



以上の結果は、手先軌道の直線性は視覚情報に基づくという先行研究の結果に反し、手先軌道の決定における体性感覚情報の優位性を示すものとして興味深い結果であると考えている。

「聴覚到達運動課題」

手先から目標面までの距離を聴覚刺激で知ることができる聴覚条件と、手先位置と目標面を視覚的にも知ることができる統制条件のあいだで手先軌道の違いを観察したところ、腕を伸展

して手を目標面に運ぶ(手をのばす)条件では、統制条件に比べて聴覚条件での手先軌道が有意に湾曲していた(つまり、視覚情報がないと手先軌道の直線性が失われる)が、腕を屈曲して手を目標面に運ぶ(手をひきつける)条件では、そのような違いが認められなかった。以上の結果は、視覚情報は手先軌道の直線性に寄与することがあるが、その効果が運動の種類(方向)に依存して変化することを示している。

このように、本研究の結果は、手先運動軌道の決定における感覚情報の寄与は課題内容に依存することを示しており、人間が課題をどのように捉えるかに依存して運動生成における感覚情報の働きが変化することを示唆している。

#### (5) 仮想的身体知覚の学びのプロセスの探究

##### 認知の能動性

この学びのプロセスの探究を通じて明確に顕在化したのは「認知の能動性」である。知覚は、外界から身体が受け取る信号を受動的に処理して脳内に生成される像ではない。外界から受け取るボトムアップ信号と、記憶に蓄えられている世界像や身体行動像(自身の身体が各部位を連動させてどう行動できるかに関する身体知)によるトップダウン制御のせめぎあいのなかで、認知主体は能動的に(つまり選択的に)知覚を生成し、次なる行動を決定する。せめぎあいの過程で、外界ボトムアップ信号の多くは捨象され、その一部だけが知覚や行動生成に活かされるのである。

さらに、外界から身体が受け取る信号自体も完全受動ではない。認知主体が身体を連れ出す環境のあり様(坂道か平坦か、密閉空間か天井の高い開放的な空間か)や、そこで身体をどう動かすかに応じて、外界信号自体も身体がそこに関与しながら状況依存的に入力される。

つまり、まとめると、身体を環境に連れ出すことに伴って状況依存的に入力信号が決定され、トップダウン制御とボトムアップ信号のせめぎあいから知覚や行動が生成される。その生成過程は、より主体の意識に関連する文言で換言するならば、外界信号のある一部のものごとへの着眼、および、着眼したものごとに「生きている主体」としての意味・解釈を施すという行為に該当する。そうやって認知を能動的につくりあげることにより、ひとは生きている。

##### 詩を創作する過程

現代詩の詩人の一人称研究により、詩の言葉が生み出される原動力は情景と体性感覚(「仮想的身体知覚」はその一部)の往還にあることが判明した。ここで「情景」とは、実際に眼前に広がる風景でもよいし、脳内で想起する風景でもよい。前者であればそれは外界信号になり、後者であればそれはトップダウン制御の一部として機能する。

詩の言葉を生み出す認知プロセスは以下のように進むことが成果として得られた。(a)ある情景に出逢い、そこに身体を入れ込む意識をもつことによって、情景に対する意味や解釈を生成することになるが、自身はなぜそれを生成したのかを自覚的に問うことから「新しい体性感覚」の感得につながる。(b)その体性感覚から具体的なモノや情景を新たに想起することができ、その一部が詩の言葉として実際に繰り出される。(c)ことばから構成される情景と、そこから想起される情景を基にして、(a)に戻る。モノや情景は客観的な「モノ的存在」、意味、解釈、体性感覚などは主観的な「コト的存在」であり、それらが登場する(a)~(c)の往還により、詩が次第に形を成していくことがわかった。

##### 即興ダンスを生み出す過程

即興ダンスの一人称研究により、ドメインは全く異なるが、即興ダンスの生成においても詩の創作とほぼ同じ往還的認知プロセスがあることがわかった。(a)少し前の振り付け(物理的な身体動作)は、その場の環境(地面や音楽や風景)と相互作用をもたらし、その場で新たな体性感覚(「仮想的身体知覚」はその一部)を生み出す。(b)体性感覚は同時に感情も生み出し、体性感覚と感情が源となって次なる振り付け(物理的な身体動作)が即興で生まれる。まさに体性感覚や感情(コト的存在)と身体/環境の物理的な相互作用(モノ的存在)の往還によって、振り付け・体性感覚・感情が相互促進されるのである。

##### 「体性感覚スケッチ」という外的表象媒体の提案と実践的活用

本研究では、自身の心身に芽生えた体性感覚(「仮想的身体知覚」も含む)を、より強く意識に留めより深く問いを投げかけるために、詩の創作、即興ダンス、居心地認知(詳細は割愛)の各テーマにおいて「主観的でラフなスケッチを描く」という手法(体性感覚スケッチ)を新たに試みた。

得られたスケッチは、ときに、眼前に広がる風景や物理的な身体動作を少し反映した抽象的風景画になることもあり、また、物理的な環境を一切反映しない完全抽象線図になることもある。実践研究に従事した本人にとって、このような体性感覚スケッチを描くことはそれほど難しくなく、むしろ描くことを通じて、スケッチ内の要素から新たな着眼・解釈を得たり、さらに新たな体性感覚を育んだりすることにつながるということが判明した。

以上の成果を概観すると、仮想的身体知覚を含む体性感覚は、環境に埋め込まれて生きている人間が、臨機応変に身体動作やことばや意味・解釈を創り出すというプロセスの源泉として機能している洞察が得られたと言っても過言ではない。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Yamamoto, A. and Nishii, J.	4. 巻 1
2. 論文標題 Influence of sensory feedback on arm reaching movements	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The 11th International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM2023)	6. 最初と最後の頁 164-165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18910/92319	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Matsuda, M. and Nishii, J.	4. 巻 1
2. 論文標題 Low-dimensional feedback control model that utilizes redundant degrees of freedom	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The 11th International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM2023)	6. 最初と最後の頁 154-155
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18910/92314	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Yuya Watanabe and Yutaka Sakaguchi	4. 巻 17
2. 論文標題 Effects of a body manipulation of Japanese martial arts on interpersonal correlation of postural sway	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Plos ONE	6. 最初と最後の頁 e0274294
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0274294	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 諏訪正樹	4. 巻 29
2. 論文標題 フィールドは状況依存的に立ち現れる：心身と外界の出逢いに耳を澄まそう	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 認知科学	6. 最初と最後の頁 652-660
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11225/cs.2022.061	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 諏訪正樹, 藤井晴行, 加藤文俊	4. 巻 36
2. 論文標題 「臨床の知」を探究する方法の模索	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 人工知能	6. 最初と最後の頁 21-25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11517/jjsai.36.5_618	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 堀内隆仁, 諏訪正樹	4. 巻 27
2. 論文標題 「アスリートとして生きる」ということ: 競技・生活が一体となり身体スキルを学ぶ様を描く物語	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 認知科学	6. 最初と最後の頁 443-460
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11225/cs.2020.040	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 諏訪正樹	4. 巻 164
2. 論文標題 生身の身体で世の中に接し、意味を醸成すること	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 発達	6. 最初と最後の頁 69-75
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 諏訪正樹	4. 巻 68/5
2. 論文標題 体感の微妙な差異に気づけるからだをつくる	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 体育科教育	6. 最初と最後の頁 9-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計28件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 高屋 真絵, 阪口 豊
2. 発表標題 注意の働きを組み込んだ階層的学習運動制御モデル
3. 学会等名 日本認知科学会第40回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Matsuda, M. and Nishii, J.
2. 発表標題 Low-dimensional feedback control model that utilizes redundant degrees of freedom
3. 学会等名 脳と心のメカニズム第23回冬のワークショップ
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 今宿未悠、諏訪正樹
2. 発表標題 吉増剛造を身体的に追体験するー窓への写経を通じて言葉の音や形から多様な意味を発見するー
3. 学会等名 日本認知科学会研究分科会「間合いー時空間インタラクション」第22回研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 竹田真、諏訪正樹
2. 発表標題 hiphopに向き合うー即興の踊りを生み出す56の身体言語の獲得ー
3. 学会等名 人工知能学会・身体知研会第42回研究会
4. 発表年 2024年



1. 発表者名 諏訪正樹
2. 発表標題 人間研究としての眼差しー暗黙性、状況依存性、シンボルグラウンディングへの挑戦ー
3. 学会等名 第37回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 堀内隆仁、諏訪正樹
2. 発表標題 「身動き」の感得を促すツールの制作ー知情意一体となった身体知のありようを目指してー
3. 学会等名 第37回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 諏訪正樹
2. 発表標題 世界と出逢い認知が生じる - 生に向き合う認知科学の新しい方法
3. 学会等名 日本認知科学会第40回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 荻野 勇人, 阪口 豊
2. 発表標題 剣道の素振り動作における仮想的身体知覚に基づく教示の効果
3. 学会等名 電子情報通信学会・ニューロコンピューティング研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 今宿未悠、諏訪正樹
2. 発表標題 詩はどのように書かれるのか 情景と体感を架橋する記憶
3. 学会等名 人工知能学会・身体知研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 熊谷啓孝、諏訪正樹
2. 発表標題 身体動作と発話の意味性に着目した演劇作品の主観的分析手法の提案
3. 学会等名 人工知能学会・身体知研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 今宿未悠、諏訪正樹
2. 発表標題 詩が自律するとき 情景と体感の往還がもたらす創起
3. 学会等名 日本認知科学会第39回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西井 淳
2. 発表標題 生体運動の自由度と座標系の問題、あなたの知らない「環世界制御学」の世界
3. 学会等名 大阪大学（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 阪口 豊
2. 発表標題 身体運動制御における注意の働きとシナジーに関する一考察
3. 学会等名 日本認知科学会第38回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 荻野 勇人, 阪口 豊
2. 発表標題 運動課題における主観的規範の違いが 剣道の素振り動作にもたらす変化
3. 学会等名 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上羅裕加, 諏訪正樹
2. 発表標題 水を編むまち「三茶」 - まち歩きの見差しの体得 -
3. 学会等名 日本認知科学会「間合い」研究分科会第20回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 足達 優, 阪口 豊, 西井 淳
2. 発表標題 楽器演奏時における予備動作がテンポ維持に与える影響
3. 学会等名 情報処理学会研究音楽情報科学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yutaka Sakaguchi
2. 発表標題 Incorporating cognitive process into computational motor control models ---Towards an understanding of cognitive factors in executing motor skills
3. 学会等名 The 2nd International Symposium on Designing the Human-Centric IoT Society (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 畑野 圭佑, 阪口 豊
2. 発表標題 課題に対する捉え方の違いが身体運動に与える影響
3. 学会等名 日本認知科学会第37回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 諏訪正樹
2. 発表標題 フレーム問題と状況依存性
3. 学会等名 第34回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 武田大輔、諏訪正樹
2. 発表標題 ゴルフの「ライン読み」の知を探る
3. 学会等名 第34回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐野まり沙, 諏訪正樹
2. 発表標題 風景と触れるように対話を繰り返し間合いを形成する手法の開拓
3. 学会等名 日本認知科学会研究分科会「間合いー時空間インタラクション」第17回研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阪口 豊
2. 発表標題 情報フィードバックの有効性を手がかりとした身体技能遂行過程の理解
3. 学会等名 日本認知科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 畑野 圭佑, 阪口 豊
2. 発表標題 課題に対する捉え方の違いが身体運動に与える影響
3. 学会等名 日本認知科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加宅田知, 阪口 豊
2. 発表標題 演奏情報のオンラインフィードバックによるピアノ練習支援システム
3. 学会等名 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山根 千佳, 垣内田 翔子, 西井 淳
2. 発表標題 歩行中に体幹の揺動を抑える姿勢制御の解明
3. 学会等名 電子情報通信学会MBE研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 奥平拓海, 堀内隆仁, 諏訪正樹
2. 発表標題 棒高跳の身体知—身体運用の方法を模索した私の旅—
3. 学会等名 人工知能学会身体知研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Hioki, J. Nishii
2. 発表標題 Contribution of each joint to the inter-joint synergy during walking
3. 学会等名 9th International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 C. Yamane, S. Kaichida, J. Nishii
2. 発表標題 Elucidation of posture control during bipedal walking
3. 学会等名 9th International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 諏訪正樹	4. 発行年 2022年
2. 出版社 近代科学社	5. 総ページ数 256
3. 書名 一人称研究の実践と理論 「ひとが生きるリアリティ」に迫るために	

1. 著者名 諏訪正樹、伝康晴、坂井田瑠衣、高梨克也	4. 発行年 2020年
2. 出版社 春秋社	5. 総ページ数 262
3. 書名 「間合い」とは何か 二人称的身体論	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	諏訪 正樹  (Suwa Masaki)  (50329661)	慶應義塾大学・環境情報学部(藤沢)・教授   (32612)	
研究分担者	西井 淳  (Nishii Jun)  (00242040)	山口大学・大学院創成科学研究科 ・教授   (15501)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------