

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	自身の行動が関与する物体運動の知覚に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	門野泰長
Author(English)	Yasunaga Monno
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11117号, 授与年月日:2019年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:金子 寛彦,山口 雅浩,小池 康晴,吉村 奈津江,渡邊 淳司
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11117号, Conferred date:2019/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

# 論文要旨

## THESIS SUMMARY

専攻： Department of	物理情報システム	専攻	申請学位 (専攻分野)： Academic Degree Requested	博士 Doctor of	( 工学 )
学生氏名： Student's Name	門野 泰長		指導教員 (主)： Academic Supervisor(main)	金子 寛彦	
			指導教員 (副)： Academic Supervisor (sub)		

### 要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters )

私達は自分が引き起こした行動によって生じた感覚刺激を自分の行動の結果だと知覚することができる。自分の行動の結果と感じる感覚刺激は、外的な要因によって引き起こされた刺激の知覚とは異なる性質を示すことが多くの研究で知られている。

その一部として、自身が運動させた多義運動刺激が自身の行動に沿った方向や解釈に知覚されやすくなることが知られている。しかし、多義運動は複数の低次情報を含む運動であるため、知覚そのものが変化しているかは明らかでない。また、行動する事によって得られるどのような情報が知覚を変化させたかも明らかでない。そのため筆者は本研究において、自身が動かした物体の一義的な運動の速度知覚に着目することで、行動が知覚を量的に変化させるかを調べた。また同時に、行動が知覚に与える影響を明らかにするために行動のフローから知覚に影響しうる要素を3つに分類してそれぞれの要素の影響を検討した。

3つ要素の1つ目は行動の意図である。我々は行動を選択するためのモチベーションとして目的となる状態をもっている。たとえば、物体を運動させるという行動を取る場合には、目的となる速度、方向などの運動特徴を持つことになる。もし意図が結果の運動知覚に統合されるのであれば、たとえば速い運動を意図して刺激を運動させた場合、速いという情報が知覚に統合されることで受動的な刺激観察より速く知覚される可能性がある。

2つ目は行動の予測である。我々が行動を起こす際に運動指令のコピーであるエファレンスコピーから予測された感覚入力を利用し、エラーフィードバックを得ていることが知られている。もしこの予測を我々が知覚の手がかりとして利用しているなら、その知覚は予測した刺激状態に近づくと考えられる。特に速度知覚の場合、予測された運動情報を利用することで知覚速度の減少効果が打ち消されることで、行動結果の刺激が受動的に観察された刺激より速く知覚される可能性がある。

3つ目は行動の結果の回顧的な影響である。我々の行動の結果は知覚の対象となる特徴次元の特徴量に関する情報を間接的に与える情報を含んでいる。例えば飛んでくる刺激が遅いときに行動が成功しやすいという関係性がある場合、行動の成功は刺激速度に関する情報を持つことになる。こうした行動結果がもつ情報が結果の知覚に回顧的に影響するならば、知覚された結果が成否などと一貫したものに近づくと考えられる。

実験1,2では主に行動の意図が知覚速度に与える影響を調べた。実験1では被験者はペンタブレットを、実験2ではスライダとゲームパッドを操作することで視覚刺激を運動させた。また、教示によって被験者が刺激を動かす際に意図する速度を統制した。その結果実験1において、「できるだけ速く」動かした高速条件において自身の動かした刺激を速く知覚する傾向があることが明らかになった。しかし、実験2において意図する速度による有意な効果は見られなかったが。これより、刺激の操作が直接的であるほど行動の意図が知覚に影響する可能性が示唆された。また、行動の意図の影響は行動の手段に依存する傾向が僅かにあったのに対し、行動から予測される速度の影響は行動の手段に限定されなかったことから、行動の予測の影響は意図の影響と比較して高次のプロセスに関与している可能性がある。

実験3では行動の予測が知覚に与える影響を調べた。実験3-1では被験者のキー押しによって出現する運動刺激の速度知覚を測定した。キー押しから出現までの遅延時間を操作し、予測との統合タイミングをずらすことで行動から予測された刺激速度の影響を調べた。その結果遅延時間が大きいときに刺激速度を遅く知覚する傾向が見られた。このことから、予測の統合がずらされることで知覚速度が減少する可能性が示唆された。また、この影響が行動による時間知覚の変化と関係するかを確かめるため、実験3-2, 3-3では同様にキー押し後に出現する刺激の呈示時間知覚が遅延時間により変化するかを調べ、その変化の特性を実験3-1と比較した。この結果、実験3-1と3-2, 3-3では遅延時間に対する知覚変化の特性が異なった。このことから、行動の予測による知覚速度への影響は知覚時間への影響とは独立したものである可能性が示唆された。

実験4では行動の結果が知覚速度に回顧的に与える影響を調べた。この実験では被験者のキー

押しによって出現する刺激速度が遅いほど、キーパーとして配置されたカメの視覚刺激に刺激運動の進行を妨害されやすいという関係性を持つ刺激設定を学習した上で、カメによる妨害の有無が知覚速度に回顧的に影響するかを調べた。その結果、妨害の有無は知覚速度に影響しなかった。このことから、行動の結果は知覚に回顧的な影響を与えない可能性が示唆された。

これらの結果から、我々は自身が動かした物体を観察する際に、意図した刺激速度、行動から予測した刺激速度と一致する方向に知覚が変化する可能性が示された。また実験 2 から、行動の予測の知覚への影響は行動の意図の影響より高次で生じている可能性が考えられた。これらをもとに、我々自身の行動がその結果の知覚に与える影響について、新たな知覚モデルを作成した。

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

# 論文要旨

## THESIS SUMMARY

専攻：	物理情報システム	専攻
Department of		
学生氏名：	門野 泰長	
Student's Name		

申請学位 (専攻分野)：	博士	( 工学 )
Academic Degree Requested	Doctor of	
指導教員 (主)：	金子 寛彦	
Academic Supervisor(main)		
指導教員 (副)：		
Academic Supervisor(sub)		

### 要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words )

Previous studies reported that preparing and executing actions influenced perception of the consequent motion stimuli. However, it remained unclear how the action changed motion perception of the action consequences. Especially, it was not well known about the influence of action on speed perception, which is an important aspect of motion perception.

To reveal the influence of action on speed perception clearly, the author focused on three components of action, which could influence perception of the consequence. First is intention of action, which means the desired state of the stimulus when preparing action. The second component is the prediction of action, which means the predicted state of the stimulus calculated with an efference copy of the action. The third component is the result of action. The result of the action, especially success of the action, implies the state of the action consequent stimulus. If these components the perceived speed of the action consequence would be biased to the congruent speed for them.

The author investigated the influence of the intention of action mainly in Experiment 1 and 2 and found that speed perception of the action consequent motion was biased by the intended stimulus speed. Moreover, the author investigated whether and how the prediction of action affects the perceived speed of the action consequent motion in Experiment 3 and found that the perceived speed of the action consequence was faster when the prediction from efference copy was available. Finally, the author investigated the influence of the result of action. However, the author did not find the effect of this component on speed perception.

According to these results, it was revealed that intention of action and prediction of action changed the perceived speed and the author conducted a perceptual model of the action consequent stimulus.

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).