

Title	仮想力場環境における到達把持運動の適応的変化の検討
Sub Title	Adaptive changes of reach-to-grasp movements to a virtual force field
Author	板口, 典弘(Itaguchi, Yoshihiro)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2023
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2022. )
JaLC DOI	
Abstract	<p>まず、昨年までの研究成果に基づく論文が出版された。以下に今年度行った実験の概要を報告する。</p> <p>重力のかかる三次元上肢運動において、前腕へのおもりの負荷が速度-精度トレードオフにどのように影響を与えるかを実験的に検討した（実験1）。また、振動刺激による体性感覚刺激（腕感覚の変化）が、同様の上肢運動における速度-精度トレードオフに与える影響も予備的に検討した（実験2）。</p> <p>実験1では、参加者は椅子に座って机上の垂直に配置された2点のターゲット間（スタート・ゴール）を移動させた。その際、上から下、下から上という2つの条件を設けた。さらに、速度については三段階の条件を設けた（Normal, Fast, Fastest）。手先の三次元位置をモーションキャプチャ装置により計測し、終点のばらつきおよび運動学的指標を算出した。その結果、下向き運動だとUndershoot, 上向き運動だとOvershootする傾向が確認された。この結果は先行研究を支持する。ただし、速度条件に関しては一貫した傾向は得られなかった。</p> <p>実験2では、閉眼状態で肘位置を固定し、前腕を振り下す課題を行った。実験1と同様に、速度については三段階の条件を設けた（Normal, Fast, Fastest）。振動はVibrotransducerを用い、運動中に与え続けた。振動条件は、振動条件なし、上腕三頭筋刺激、上腕二頭筋刺激の三条件であった。実験の結果、振動を与える条件では、その刺激部位に関係なく運動のばらつきが大きくなった。速度条件については、運動速度が速いほど、振動による影響が小さくなり、統制条件の値に近づいた。これらの結果は、運動中に得られる体性感覚への追加刺激はフィードバック制御に対する妨害刺激として働く可能性を示唆する。</p> <p>上記以外にも、三次元上肢運動に対するおもりの影響、水平面書字運動における速度-精度トレードオフ実験の環境構築をおこなった。</p> <p>An journal paper was published. Experiments conducted in this year were as follows.</p> <p>We experimentally examined how weight loading on the forearm affects the speed-accuracy tradeoff in gravity-induced 3D upper limb movements (Experiment 1). We also preliminarily examined the effect of somatosensory stimulation (changes in arm somatosensory information) by vibration stimulation on the speed-accuracy trade-off in a similar upper limb exercise (Experiment 2).</p> <p>In Experiment 1, participants sat on a chair and moved from a start position to a goal vertically. Two conditions were used: top-to-bottom and bottom-to-top. In addition, we used three speed conditions: Normal, Fast, and Fastest. The three-dimensional position of the hand tip was recorded with a motion capture device, and the variability of endpoints and kinematic measures were calculated. The results showed that downward motion resulted in undershoot, and upward motion overshot the goal. These results are consistent with those of previous studies. No consistent results were obtained for speed-accuracy tradeoff.</p> <p>In Experiment 2, the participants were asked to swing their forearms down with their elbows fixed in the closed-eye condition. As in Experiment 1, there were three speed conditions (Normal, Fast, and Fastest). Vibration was applied continuously during the exercise using a vibrotransducer. The three vibration conditions were used: no vibration, triceps stimulation, and biceps stimulation. The results showed that the variability of movement increased under the vibration condition, regardless of the stimulation site. In addition, the effects of vibration decreased with higher movement speed. These results suggest that additional somatosensory stimulation presented in execution of upper limb movement may act as a distractor to feedback motor control.</p> <p>In addition to the above, we have also developed an environment for experiments on the effect of weights on three-dimensional upper limb movements and on the speed-accuracy trade-off in horizontal writing movements.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2022000010-20220228">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2022000010-20220228</a>

保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	文学部	職名	助教	補助額	300 (A) 千円
	氏名	板口 典弘	氏名 (英語)	Yoshihiro Itaguchi		
研究課題 (日本語)						
仮想力場環境における到達把持運動の適応的変化の検討						
研究課題 (英訳)						
Adaptive changes of reach-to-grasp movements to a virtual force field						
1. 研究成果実績の概要						
<p>まず、昨年までの研究成果に基づく論文が出版された。以下に今年度行った実験の概要を報告する。</p> <p>重力のかかる三次元上肢運動において、前腕へのおもりの負荷が速度-精度トレードオフにどのように影響を与えるかを実験的に検討した(実験1)。また、振動刺激による体性感覚刺激(腕感覚の変化)が、同様の上肢運動における速度-精度トレードオフに与える影響も予備的に検討した(実験2)。</p> <p>実験1では、参加者は椅子に座って机上の垂直に配置された2点のターゲット間(スタート・ゴール)を移動させた。その際、上から下、下から上という2つの条件を設けた。さらに、速度については三段階の条件を設けた(Normal, Fast, Fastest)。手先の三次元位置をモーションキャプチャ装置により計測し、終点のばらつきおよび運動学的指標を算出した。その結果、下向き運動だと Undershoot, 上向き運動だと Overshoot する傾向が確認された。この結果は先行研究を支持する。ただし、速度条件に関しては一貫した傾向は得られなかった。</p> <p>実験2では、閉眼状態で肘位置を固定し、前腕を振り下す課題を行った。実験1と同様に、速度については三段階の条件を設けた(Normal, Fast, Fastest)。振動は Vibrotransducer を用い、運動中に与え続けた。振動条件は、振動条件なし、上腕三頭筋刺激、上腕二頭筋刺激の三条件であった。実験の結果、振動を与える条件では、その刺激部位に関係なく運動のばらつきが大きくなった。速度条件については、運動速度が速いほど、振動による影響が小さくなり、統制条件の値に近づいた。これらの結果は、運動中に得られる体性感覚への追加刺激はフィードバック制御に対する妨害刺激として働く可能性を示唆する。</p> <p>上記以外にも、三次元上肢運動に対するおもりの影響、水平面書字運動における速度-精度トレードオフ実験の環境構築をおこなった。</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p>An journal paper was published. Experiments conducted in this year were as follows.</p> <p>We experimentally examined how weight loading on the forearm affects the speed-accuracy tradeoff in gravity-induced 3D upper limb movements (Experiment 1). We also preliminarily examined the effect of somatosensory stimulation (changes in arm somatosensory information) by vibration stimulation on the speed-accuracy trade-off in a similar upper limb exercise (Experiment 2).</p> <p>In Experiment 1, participants sat on a chair and moved from a start position to a goal vertically. Two conditions were used: top-to-bottom and bottom-to-top. In addition, we used three speed conditions: Normal, Fast, and Fastest. The three-dimensional position of the hand tip was recorded with a motion capture device, and the variability of endpoints and kinematic measures were calculated. The results showed that downward motion resulted in undershoot, and upward motion overshot the goal. These results are consistent with those of previous studies. No consistent results were obtained for speed-accuracy tradeoff.</p> <p>In Experiment 2, the participants were asked to swing their forearms down with their elbows fixed in the closed-eye condition. As in Experiment 1, there were three speed conditions (Normal, Fast, and Fastest). Vibration was applied continuously during the exercise using a vibrotransducer. The three vibration conditions were used: no vibration, triceps stimulation, and biceps stimulation. The results showed that the variability of movement increased under the vibration condition, regardless of the stimulation site. In addition, the effects of vibration decreased with higher movement speed. These results suggest that additional somatosensory stimulation presented in execution of upper limb movement may act as a distractor to feedback motor control.</p> <p>In addition to the above, we have also developed an environment for experiments on the effect of weights on three-dimensional upper limb movements and on the speed-accuracy trade-off in horizontal writing movements.</p>						
3. 本研究課題に関する発表						
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)			
And and Itaguchi	The heavier the arm, the higher the action: the effects of forearm-weight changes on reach-to-grasp movements	Experimental Brain Research	23 March 2022			