

では、図 7 に示す初期状態から実物体を振りあげるまでを初動負荷とよぶ。運動の始まりとなるこの初動負荷時に最も筋活動量が増加する。この初動負荷時における筋活動量を観察したところ、仮想物体の球の移動を重畳描画した場合の方が他の MR 視覚条件と比べて、筋活動量の増加が小さい傾向にあった。具体的には、図 8, 図 9, 図 10 では、球が移動する条件での初動負荷時の筋活動量の変化は 0.079%, 球が移動しない場合が 0.095%, 仮想物体を提示しない場合が 0.125% であった。

他の被験者でも同様の傾向があったが、その他の点では、筋活動量の波形は大きな違いはなく、被験者によっては、仮想の球が壁面に衝突するところで筋活動量の増加が観察される場合があった。

以上の観察結果から、主観的に軽いと感じている条件で、初動負荷時に手（腕）にあまり力を入れていない傾向が見られた。

6. まとめ

本研究では、錘を入れたケースに、球を入れた仮想物体を重畳描画した。そして、球の仮想物体のパラメータとして、「移動の有無」「大きさ」を変化させた際、重さ知覚へ及ぼす影響を主観実験と筋電計を用いた実験により確認した。実験結果を分析した結果、以下のような知見が得られた。

- (a) MR 型視覚刺激として球の移動を提示することによって、重さ知覚に影響を与えた
- (b) 視覚刺激の条件（球の大きさ）のみを変化させた際に、重さ知覚に影響を与えた
- (c) 仮想の球が移動することによって、筋活動量に影響を与える

これらより、把持物体内部で動的に変化する仮想物体が固体の場合においても、触力覚に影響を及ぼし、R-V Dynamics Illusion が発生することを実証した。仮想物体のパラメータとして、「移動の有無」や「球の大きさ」といった視覚刺激を変化させることで、重さ知覚に影響を与えることがわかった。そして、錯覚時の筋活動量は、MR 型視覚刺激を変更した際に変化していることがわかり、主観のみではなく運動にも影響を及ぼしていることがわかった。よって、固体の条件の様に実物体と仮想物体の触力覚に大きく差異があっても、本錯覚現象は発生することが確認できた。

今後の課題として、球の移動に関する各種パラメータの変更による影響を、主観実験だけでなく筋活動量計測による運動解析により同錯覚現象のメカニズムを明らかにしていく。

謝辞 本研究は、科研費・若手研究 B「複合現実空間における痛覚・温冷覚提示に関する研究」による。

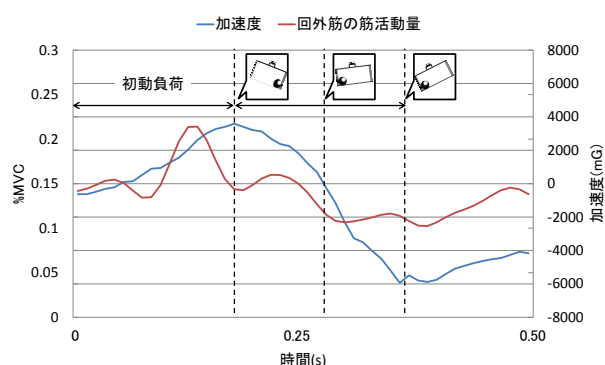


図 8 球が移動する場合の筋活動量の結果

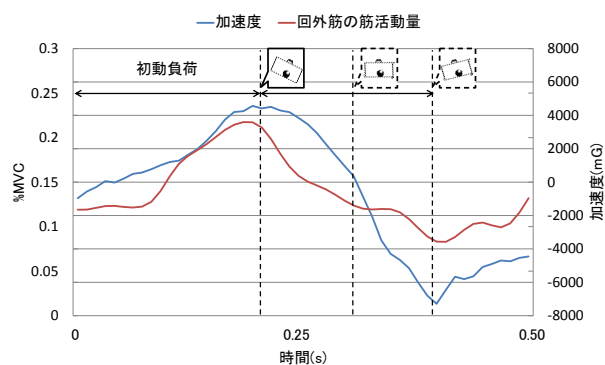


図 9 球が移動しない場合の筋活動量の結果

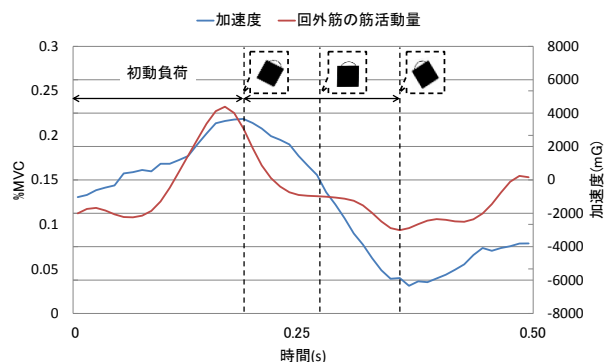


図 10 仮想物体を提示しない場合の筋活動量の結果

参考文献

- [1] 家崎明子, 柚田明弘, 木村朝子, 柴田史久, 田村秀行: “複合現実型視覚刺激による触印象への影響”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 13, No. 2, pp. 129 - 139, 2008.
- [2] 木村朝子, 柚田明弘, 面迫宏樹, 柴田史久, 田村秀行: “Shape-COG Illusion: 複合現実感体験時の視覚刺激による重心知覚の錯覚現象”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 16, No. 2, pp. 261 - 269, 2011.
- [3] 佐野洋平, 橋口哲志, 柴田史久, 木村朝子: “動的に変化する複合現実型視覚刺激が重さ知覚に与える影響”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 19, No. 2, pp. 255 - 264, 2014.