九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

Effects of Short-Term Exposure to Hand-Arm Vibration on Physiological Responses and Hand Functions

レヴィリア, ホセファ, アンジェリー, ディリア

https://hdl.handle.net/2324/4110515

出版情報：Kyushu University, 2020, 博士（工学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：

（様式６－２）

氏　　名	Revilla, Josefa Angelie D
論　文　名	Effects of Short-Term Exposure to Hand-Arm Vibration on Physiological Responses and Hand Functions （短時間の手腕振動暴露が生理応答および手機能に及ぼす影響）
論文調査委員	主　査　　九州大学　　教授　　村木　里志 副　査　　九州大学　　教授　　樋口　重和 副　査　　九州大学　　准教授　　Remijn, Gerard Bastiaan

論　文　審　査　の　結　果　の　要　旨

農作業などの労働現場では、動力を有した機具を使うことが多いが、それらには振動が伴う場合が多い。例えばハンドトラクターを用いた作業では、振動するハンドルを把持して耕耘作業を行う。その振動は手腕に及び、長期間の暴露により手機能の低下を含む様々な弊害をもたらす。本研究は、両手でハンドルを把持し、ハンドルから短時間（5 分間）の振動を受けた際の生理応答および手機能を多角的に検討することを目的とした（第一章）。

第二章の予備的研究実験の成果を踏まえた上で、3 つの研究（第三～五章）を計画・実施した。これらの実験では実験参加者にハンドルを両手で保持させるが、その際、把持に関わる前腕の筋の活動が一定になるように、その活動量を表面筋電図にてフィードバックすることにより統制した。いずれの実験も振動暴露時間は 5 分間とした。

第一実験（第三章）では、若年成人男性 14 名を対象に、ハンドル振動暴露が握力、ピンチ力、指の巧緻性、指の感受性、上肢の不快感、前腕（橈側手根伸筋、手指屈筋、尺側手根屈筋、橈側手根屈筋）の筋活動に及ぼす影響を検討した。その結果、中指の感受性の低下、手および肘の不快感向上が認められた。さらにはハンドル把持に必要な筋活動の指令の低下が表面筋電図の結果から示唆された。

第二実験（第四章）では、若年成人男性 16 名を対象に、ハンドルの形状と把持力の影響を手首・肘への振動伝達、握力、上肢の不快感、前腕（部位は第一実験と同じ）の表面筋電図の結果から検討した。semi-neutral forearm と pronated forearm の異なる形状のハンドルを用い、最大握力の 10%および 50%にて把持させた。その結果、最大握力 50%において振動の影響がより大きく現れた。また pronated forearm は semi-neutral forearm と比べて、肘、上腕、肩の不快感が大きく、手指屈筋の筋活動が小さく、手首への振動伝達が高くなった。

第三実験（第五章）では、若年成人男性 14 名を対象に、ハンドルグリップ形状と表面加工の影響を手首・肘への振動伝達、握力、指の感受性、上肢の不快感、前腕（部位は第一実験と同じ）の表面筋電図、主観的振動レベル、グリップ快適性から検討した。その結果、circular と double-frustum グリップは elliptic handle よりも振動伝達と握力低下が小さく、他方、patterned surface は smooth-surface よりも手機能の影響が大きく、不快感が増した。

第六章では、第二章から第五章の研究から得られた成果を総括するとともに、短時間の振動暴露の影響がより大きくなる条件を把持力レベル、前腕姿勢、ハンドルグリップデザインから整理した。そして、これらの知見をもとに、振動暴露の影響を軽減するための指針を提案し、研究の限界と今後の展開を述べている。

本研究の知見は手部からの振動暴露の生理的影響を理解する上で学術的にも価値が高い。また、動力を有した機具が欠かせない労働の現場においては、機具による振動暴露から労働者の健康を守るための対策が世界中で求められており、本研究の知見はその対策の一助になることも期待される。よって本調査委員会は、厳正なる審査の結果、本論文は博士（工学）の学位に値すると判定した。