

積みつけ作業の人体負荷評価に関する研究

学籍番号：2001735 氏名：田坂 晃一 指導教官：鶴田三郎 黒川久幸

1. はじめに

現在、少子高齢化が進んでおり、新総合物流大綱などにおいて高齢者や女性にも適した作業環境の整備が必要とされ、作業の改善が重要となっている。この作業改善のために、作業者から見た作業負荷に関する評価方法を確立する必要がある。しかし、従来の研究では物流作業に関して十分な研究がなされていない。そこで、本研究では物流作業の中の積みつけ作業を対象に作業負荷の評価のための方法を確立することを目的とする。

2. 作業改善手順

図1に、作業負荷評価および作業改善手順を示す。あらかじめ、積みつけ作業の人体における総合的評価を行うためさまざまな体の部位の負荷を調べ、作業を姿勢で分類し姿勢別評価指標を作成しておく。そして、実際の積みつけ作業をVTR撮影し姿勢ごとに分類し作業姿勢データを作成する。次に、作業動作を作業姿勢の組み合わせとしてみて、作業全体を評価する。この評価より改善案を考える。さらに、改善した作業を実行する。これより姿勢別評価指標を用いた作業改善を行う。

3. 積みつけ作業の人体負荷調査実験

図2は積みつけ作業の人体負荷調査実験の筋電計による測定と実験中の姿勢の一例である。実験の目的は、積みつけ作業はどの体の部位を使い負荷がかかっているか、どのように作業を分類するといったことを調べることである。図3はAPAS(力学的な人体モデルを用いた算出方法を行うソフト)と筋電計の結果の一例である。積みつけ作業における人体負荷は調査実験より足、腰、腕、肩に主に掛かっている。図3は12kgの荷物において膝を曲げて持ち上げたときの図で、図3の上の図はAPASによる腰への圧力を算出した図で、下の図は上腕二等筋の筋電図である。今回、計測した結果、肩、腕、腰、足において表面筋電位の変化がみられた。さらに、作業姿勢の変化は腰と肩の角度により、10度ごとに姿勢を分類するとよいとわかった。

4. 作業負荷評価方法

積みつけ作業の人体負荷は筋電計およびAPASにより計測される。作業による負荷を正確にかつ一連の流れであらわすため、人体負荷は筋電図およびAPASの結果図の面積値であらわす。これより積みつけ作業の姿勢別評価指標を作成した。この指標による値を用い、作業全体の平均、合計、最大を算出し作業負荷の評価を行う。平均や合計は作業全体の評価となり、最大は瞬間的な作業姿勢の評価となる。また、この評価をVTRとあわせることにより作業設備による無理な姿勢を行うのか、作業者自身による動作なのかという問題点を明らかにし、改善案を立案していく。そして改善案を考え、実行し、評価するという改善手順を繰り返す。

5. 作業評価方法の有効性

図4は本研究で作成した姿勢別評価指標を使い棚の高さを変えた積みつけ作業の実験により、上腕二等筋と腰の負荷と作業時間との関係を示したものである。図4より、上腕二等筋と腰への負荷が大きくなると作業時間も大きくなっている。この結果より、作業時間の増大を作業負荷の増大として定量的に把握できるとわかった。

6. まとめ

物流作業の中の積みつけ作業を対象に作業負荷評価方法を提案した。そして、アンケートや時間の比較から本評価方法の有効性を確認した。

キーワード：積みつけ作業、人体負荷、姿勢別評価指標

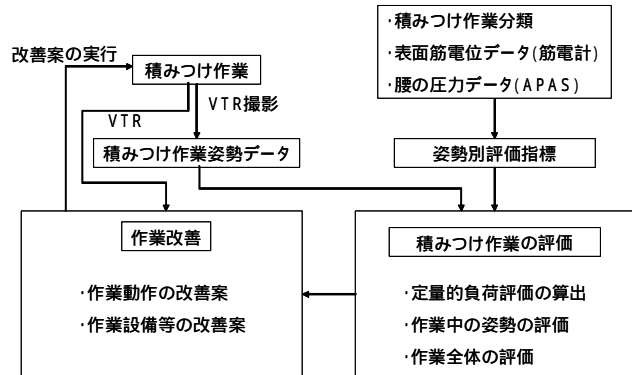


図1 本研究の評価の概念図

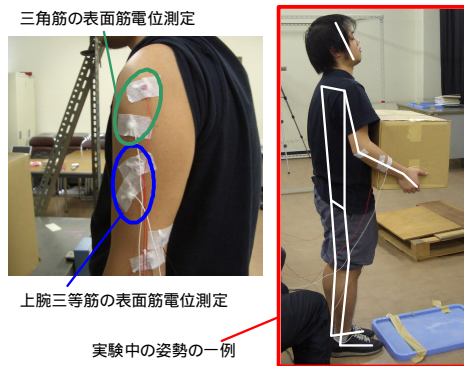


図2 積みつけ作業の人体負荷調査実験風景

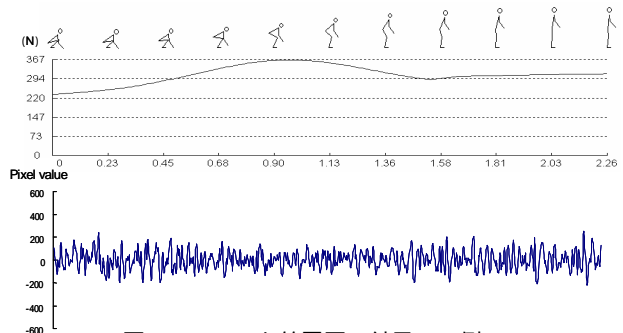


図3 APASと筋電図の結果の一例

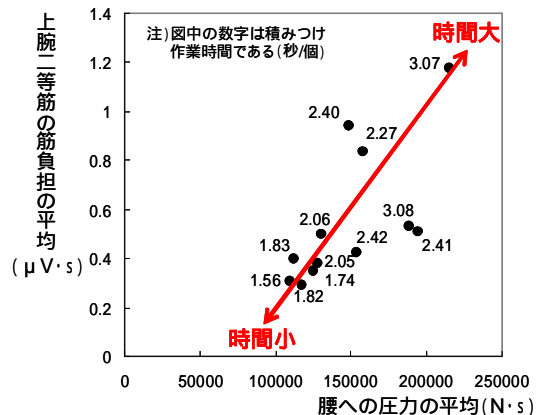


図4 評価方法の有効性の図