

脚立作業中の転落防止に向けた押し反力の知覚特性に関する研究

菅間 敦*1, 高橋 明子*1, 瀬尾 明彦*2

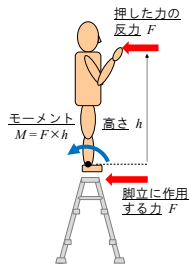
*1 (独) 労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所

*2 東京都立大学 システムデザイン学部

1. 脚立を使った作業中の転落災害

- 労働災害の死亡原因のトップは **高所からの墜落・転落**
- 脚立・はしごは墜落・転落の主要な起因物の一つ**
- 脚立からの転落の多くは作業者が **反動・反力を受ける作業中に発生**
 - 押し引き, 荷物の取扱い, 手持ち工具 など

脚立作業中の反力の影響
 - 姿勢のバランスを崩す力 (モーメント)
 - 脚立を倒す力(水平力)



- 脚立上では作業者に以下のことが求められる
 - 反力の大きさと方向を正しく予想すること
 - 身体の動揺を制御すること
- しかし, 作業者が外力をどのように知覚し, 姿勢を制御しているのかは十分に明らかにされていない

研究目的

手で水平押し力を発揮する作業について反力の知覚特性を明らかにする

2. 実験方法

水平押し力の測定

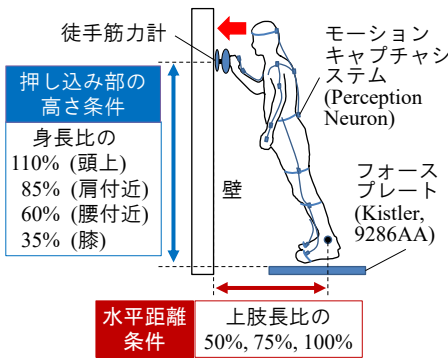
実験参加者

- 男子大学生11名
- 年齢: 22.7±1.2 歳 (Mean±SD)
- 身長: 173.0±3.6 cm
- 体重: 68.5±4.7 kg

作業概要

- 片手で水平方向に最大限の力で押し込む
- 5秒間発揮力を維持
- 押し込み位置を変えて2回ずつ測定
- 高さ4条件×水平距離3条件

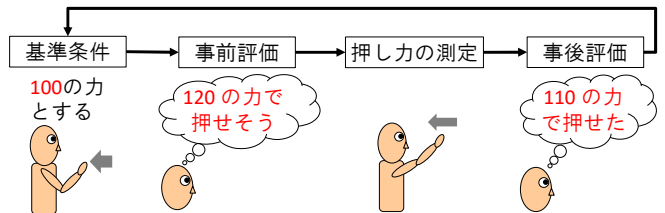
壁に対して水平に押し力を発揮



知覚力の測定

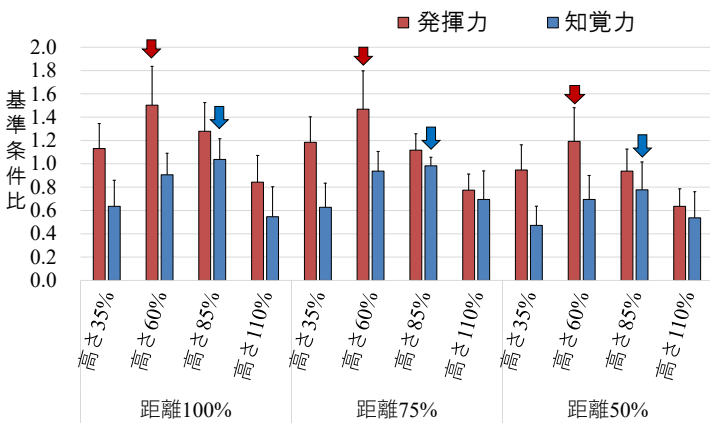
マグニチュード推定法の応用

- 基準条件 (高さ85%×距離75%) での知覚力を100とし相対値で評価 (比較評価)
- 実際に力を発揮する前と後の2回測定 (今回は後のデータを分析に使用)



3. 結果と考察

条件別の発揮力と知覚力



発揮力: 高さ60%で最大値となる傾向 (6.8~15.9 kgf)

知覚力: 高さ85%で最大値となる傾向

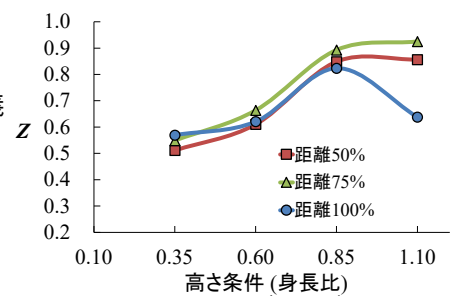
ギャップが存在

知覚率

知覚力 F_p と発揮力 F_H の比を知覚率 Z と定義

$$Z = \frac{F_p}{F_H}$$

知覚力 (分子)
 発揮力 (分母)



- 知覚力は発揮力に対して7~48%低く評価される
 - 自分の感覚よりも実際は大きい力を発揮している
- 知覚率は高さ条件から強く影響を受ける。
 - 特に高さ条件が低いと知覚率は低下。高さ35%条件では知覚率は50%まで減少

水平押し力の知覚には危険なギャップが存在

低い場所に対して作業する場合はバランスを崩す可能性が高まる

4. 結論

- 水平押し作業の発揮力と知覚力にはギャップが存在し, 押す位置が低くなると発揮力を過小評価しやすい。
- 脚立上で作業する場合は, かがみ姿勢などを伴う低い位置での作業を避け, 胸より上の高さで作業することが望ましい。

ここに掲載した著作物の利用に関する注意

本著作物の著作権は一般社団法人日本人間工学会に帰属します。本著作物は著作権者である日本人間工学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」に従ってください。

引用元

菅間 敦, 高橋 明子, 瀬尾 明彦, 水平押し作業時の発揮力知覚と姿勢安定性評価に関する検討, 人間工学, 2019, 55 巻, Supplement 号, p. 2G3-6, <https://doi.org/10.5100/jje.55.2G3-6>