

デジタルヒューマン活用による最適な作業位置の検証

低棟ハウスと全面水耕ベッドによる葉菜類の超低コスト・高収益施設

研究期間：平成19～21年度

研究の目的

現状の水耕ネギ栽培に対して、通路を無くして施設内の全面を栽培ベッドにし、収穫量の増加を可能とする栽培施設(図1)と管理技術を開発する。また、低棟化により施設費の大幅なコスト低減も目標とする。この開発において人間工学や製品デザイン技術の導入による作業負担の軽減と効率化を行う。

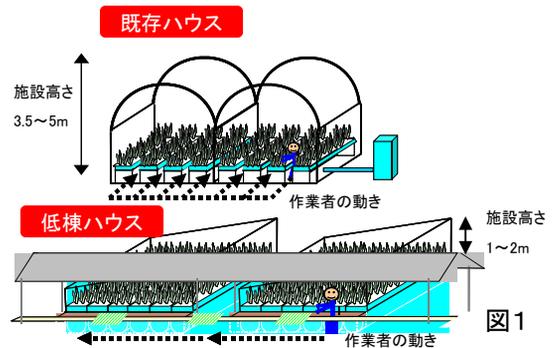


図1

研究の内容

本年度はデジタルヒューマン活用により、低棟施設の片端に設けた作業場内の作業台(図2)と倒伏防止ネット収納場所(図3)について、最適な高さの検証を行いました。

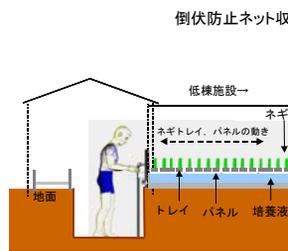


図2

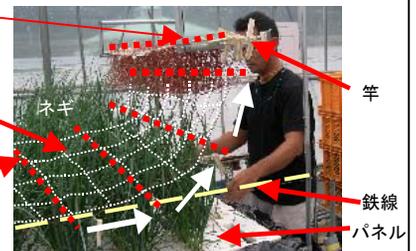
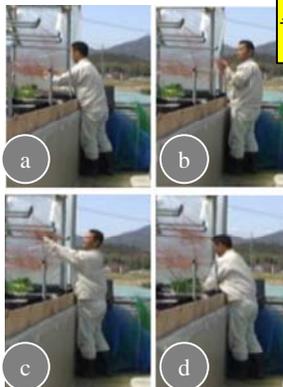


図3

研究の成果

作業台高さは、高齢者男女50%tileの肘頭高平均値92cmに靴の高さ1cmを加えた93cmを初期案とし、これに負荷の少ない関節角度の点から下限とした84cmを追加案とした。



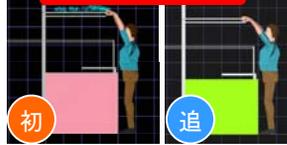
作業再現によるデジタルヒューマンシミュレーション

作業台高さ検証



初期案は腰部トルクが46Nmで最大許容負荷236Nの19%程度であった。腰痛解析での圧縮力は725.7Nと許容値3400Nの21%で問題ない。追加案は、腰部トルクが7Nmで最大許容負荷231Nmの約3%、腰痛解析の圧縮力は127.5Nと許容値3400Nの3.7%であった。

収納場所高さ検証



初期案は腰部トルクが40Nmで最大許容負荷231Nmの7%程度であった。腰痛解析の圧縮力も283.6Nと許容値3400Nの8%であった。追加案は腰部トルクが7Nmで最大許容負荷231Nmの3%程度で、腰痛解析の圧縮力も127.5Nと許容値3400Nの3.7%であった。

上肢動作域検証



初期案では竿端が上肢動作域に干渉する程度だが、追加案は竿端が上肢動作域内側に15.2cm程度内含まれ、つま先立ちによる体幹伸展姿勢をとらなくても作業可能と確認した。

成果

最適な作業台高さを84cm、収納場所を161cmと決めることができました。