JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	VRを用いた筋力トレーニングの基本動作の習得支援
Author(s)	秦, 海天
Citation	
Issue Date	2025-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/19726
Rights	
Description	Supervisor: 藤波 努, 先端科学技術研究科, 修士 (知識科学)

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

VR を用いた筋力トレーニングの基本動作の習得支援

2310077　QINHAITIAN 氏名

近年、フィットネスや筋トレの話題がますます盛んになっており、多くの人がフィットネスや筋トレでシェイプアップを試みるようになったが、この種の運動に関しては、最初の基礎が特に重要である、しっかりとした基礎は、将来的に高度なトレーニングに取り込んだ時怪我につながるような不規則な動きを防ぐ、標準的な動きを効果的に調整することができる、例えば、トレーナーを雇うことで、運動の安全性と動きの正しい習得を保証するために指導するプロが身近にいる利点がある。プロは、運動の安全性だけでなく、運動の正しい学習を指導するために周りにいるが、このタイプの方法は、多くのお金と時間のコストを必要とし、また、ほとんどの場合、スペースの制限があるので、現代の生活では、それは最も好ましいとは言えない。また、例えば、情報の迅速な伝達の時代に、それは、アクションの指導をしたい、関連の筋力トレーニング動作のキーワードを検索するには、ネットワークプラットフォームで非常に簡単に学ぶことができる。 しかし、この方法には、リアルタイムで自分の状態を把握できないという欠点があり、個人の理解力が不十分なまま、この方法で動作を学習すると、怪我のリスクが高まる。
本研究では、このような現状を踏まえ、VR 技術を通じて空間を構築し、これら 2 つの方法「プロトレーナを雇う」と「ネットワークリソースを利用する」の利点を組み合わせ、VR 技術を使って動作を学習することで、空間的な制限の問題を効果的に解決し「専門トレーナーと対面でトレーニングを行う場合、またジムに行く必要がある。時間的・地理的な制約（例：トレーナーとのスケジュール調整や移動時間）」また、VR 空間に骨格を追加することで、最も効果的に動作を学習する方法を提案する。 空間的制限の問題を効果的に解決することができ、一方、骨格モデルを追加することで、自身の変化をリアルタイムで観察することができ、動作が標準化されていない場合にアラームを発するサウンドプロンプト機能を追加することができる。 本研究は、VR 技術が筋力トレーニング学習に有用であるかどうかを実証するものである。本研究は VR 技術を活用して筋力トレーニング初心者が基本動作を学習する効果を検証するとともに、動作学習中のけがのリスクを軽減することを目的とする。本研究では被験者が VR システム内のモデル動作を模倣しながら、リアルタイムで自身の骨格モデルの状態を確認できるシステムを開発した。実験では被験者の腰部および膝部の角度変化を記録し、VR の使用が動作の正確性と安全性に与える影響を評価した。また、動作が不正確な場合に警告を発する音声提示システムを導入し、トレーニング中のフィードバック機能を強化した。さらに、アンケート調査を実施し、被験者

の主観的な視点からトレーニングの効率および満足度を評価した。本研究で得られたデータを分析結果、骨格ディスプレイとリアルタイムフィードバックにより、VR 学習段階における腰部角度の誤差が顕著に減少し、平均で約 20-30％の減少幅が確認された。指導なしやビデオ学習と比較して、VR 学習は参加者が動作の誤りを自覚し、修正することを可能にし、誤り累積時間役 15-25％短縮された。VR の骨格ディスプレイとリアルタイムフィードバックは、参加者の動作に対する理解を深め、最終復習段階においても高い動作標準を維持することができる。その結果動作の規範性は従来の学習方法よりも顕著に向上する。総じて、VR 学習は動作の規範性を高め、誤り累積時間を短縮するうえで大きな効果を発揮した。VR 学習のフィードバックと没入型体験は、運動学習に対して従来よりも効率的で直観的なアプローチを提供している。

これらの結果から、本研究の成果は安全かつ効率的な筋力トレーニング学習環境の構築に新たな視点を提供するだけではなく、スポーツ障害のリハビリテーションや医療リハビリテーションなどへの応用も期待される。