摘要

近年來因為電腦以及圖學技術的快速發展，產業界都紛紛開始使用數位模擬的技術，在設計或製造端上進行輔助。另一方面數位人體模型的發展也逐漸成熟，產業開始利用電腦輔助來建構具真實人體外觀的數位人體模型，並產生擬真的數位人體動作，藉此來進行設計與評估。但因為真實作業現場的模擬作業中，常涉及人機系統的協同作業。因此幫助模擬人員產出人機系統協同的模擬動畫，以便進行相關的工作站評估，就成了一個重要的研究議題。

本研究旨在建立一套符合人機系統協同的數位人模擬方法，首先選擇適用人機系統模擬的數位模擬平台，並建立在不同動作產生方法，均可一致使用的數位人體骨架系統，讓數位人體模型的運用上更加有彈性。接著建立動作產生機制及動作產生策略，包括符合現場作業型態的行走策略，使得數位人體的動作產生，於數位模擬的上更有效率。在完善數位人體動作產生後，進一步建立人與機械協同的模擬方法，包括工作單元的設置、人機互動模組，讓數位人體所產生的動作能快速的被利用在人機系統協同的模擬程序當中。

本研究選擇在Visual Components的模擬平台下，以Python程式語言進行客製化程式開發。首先完善數位人體的動作產生方法，並建立人與機械設備協同的模擬方法。透過數位人工作單元的設置，作為人機系統協同模擬的基礎。並利用人機互動模組，結合數位人工作單元與機械設備的模擬參數，實踐人機系統協同模擬動畫的產生。本研究產出的模擬動畫，可以進而被應用在人機協同作業的工作站評估，包括進行新的工作站設計，人因評估等。藉此提升整體設計規劃的品質。

關鍵詞：數位人體模型、人機協同模擬、數位人模擬、動作模擬

Abstract

As the technology of digital human modeling gradually becomes mature, the industry starts to use computer to construct the human–like digital human modeling, and to produce the realistic digital human simulation for layout design and production planning. Since manufacturing system often involves the man-machine system, it's an important issue to produce the simulation of man-machine interaction to evaluate the design of workstation.

The study aims to develop a digital human modelling system that supports the evaluation of a man-machine system. First, a digital human skeleton that supports different motion generation methods was built. Second, the motion generation mechanism and motion strategy including walking strategy was developed to make the digital simulation more efficient. After completing the motion generation, the study built the simulation scenario about man-machine interaction including setting the working unit and providing the module of man-machine interaction. These methods generate the animation of man-machine system.

This study chose Visual Components as the simulation platform, and used the python language to develop the customized system. Combining the digital human's working units and machine's simulation parameters to generate the simulation of the man-machine system, and to evaluate workstation design and ergonomics job design to promote the quality of working life.

Key words: digital human model, motion simulation, man-machine system simulation.