

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	篠原 智哉
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
<p>論 文 題 目 問題理解過程の外化・修正支援環境の設計・開発— 初等力学を事例として— (Design and Development of Support Environment for Externalization and Remediation of Problem Understanding Phase - Case Study of Elementary Dynamics and Mechanics-)</p>			
論文審査担当者			
主 査	教 授	平嶋 宗	
審査委員	教 授	向谷 博明	
審査委員	准教授	林 雄介	
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>本論文では、問題理解過程の外化・修正支援環境の設計・開発とその評価を初等力学を事例として行った成果をまとめている。</p> <p>第1章で外化および問題解決における問題理解過程について述べた上で、問題理解過程を対象とした外化についての本研究での取り組みについて概説している。</p> <p>第2章では、初等力学の教育・学習支援を目指して行われた先行研究を取り上げ、それぞれの方針と具体的な取り組みをまとめ、そのうえで、本研究で用いる手法である理解の外化について説明している。</p> <p>第3章では、初等力学を対象として問題理解の外化とその診断・フィードバックを実現した学習支援システムの設計と開発について述べている。力学の文章題の解決においては、多くの行き詰まりや誤りがその理解過程で発生しているとされているが、この問題理解過程は学習者の頭の中で行われるものであり、外界から観察することは困難であるため、この過程を支援することは簡単ではなかった。本システムでは、問題の構成要素を部品として学習者に提供し、その関係付けとして問題理解を具体的な操作として行わせている。</p> <p>第4章では、力学系に現れる様々な力間の関係の把握過程を対象とした外化による学習支援システムについて説明している。方程式の立式には、力学系に現れている力が分かりさえすればよいが、力学系自体の理解を深めるためには、力間の関係を把握することが求められる。このシステム上で学習者は、一般的な力の作図に加え、力間の関係付けも学習者に行わせる。このような理解は通常の問題解決やそこの解答では明らかにならない場合も多く、誤りの発見・修正は容易ではないが、このような外化を行うことによりシステムによる診断・フィードバックも可能としている。</p> <p>第5章では、初等力学での運動系を対象とした、力自体の意味の把握を支援するためのError-Based Simulation (EBS) システムについて報告している。EBSは学習者の誤りに基づいたシミュレーションであり、学習者の持つ誤った考えは、物体の不自然な挙動として可視化される。この挙動を観察することで、学習者が自身の誤りに気づき、修正されることを期待するものである。問題理解における困難さの原因の一つが、力自体についての理解の不十分さであるとの問題意識から、EBSの活用を試みた。ここでは、中学校で行った実践の結果についても報告している。</p> <p>第6章で、これらの一連の研究をまとめ、初等力学という限定された学習課題ではあるものの、問題理解過程の外化というアプローチが有効であることを示せたこと述べている。</p> <p>以上、審査の結果、本論文の著者は博士(工学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。</p>			

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。