

氏名	LYU PENGFEI
授与学位	博士(工学)
学位記番号	博甲216号
学位授与年月日	令和6年3月18日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項
学位論文題目	e-Learning 教育支援ロボットに関する研究
論文審査委員	主査 教授 榮坂俊雄 教授 升井洋志 教授 吉澤真吾 教授 平山浩一 教授 黒河賢二

学位論文内容の要旨

ICT 技術やインターネットを初めとする通信技術の普及、発展によって、我が国では西暦 2,000 年前後からパーソナルコンピュータとネットワークを利用した主体的学習である **e-Learning** が教育現場で本格的に導入され始めた。さらに COVID-19 パンデミックによりオンライン学習が急速に普及した。**e-Learning** は、学習手段・内容の多様化、時間的空間的制約からの解放、教員リソースの有効利用、教育の質保証、などの優れた特徴を持つが、受動的で単調なインタラクションが集中力・学習意欲の持続を困難にしているという課題がある。

一方、近年様々な場面の日常生活で人とインタラクションし、支援するソーシャルロボットが注目されている。物理実体を持つロボットは、画面上の仮想エージェントよりも存在感や親和性がある。このためロボットの擬人的な動作や身体性が人の行為や情緒を誘発するメッセージ媒体として有効であることが示されている。この特長を活かした、教育を支援するロボットも数多く研究されている。教育支援ロボットは、当初、教師としての役割を持つものが多かったが、最近ではアシスタントとして、さらにはロボットと学習者および学習者間で共に学び、あるいは教え合いながら学ぶ、協調を促すクラスメートとしての役割に拡張、発展している。さらに、教師やアシスタント、クラスメート以外の第三者的立場で学習者を支援するパートナーとしてのロボットに関する研究も始められている。

これまでの教育支援ロボットの多くは、幼児あるいは初等教育を対象として固有の教育システムのみで稼働し、ロボットへの好奇心を利用して学習内容に関心を向けさせる役割を担うものであった。中・高等教育での自立した学習に利用される **e-Learning** においては、教育、内容に深く関与した教育支援ロボットではなく、第三者的立場で自律的学修をサポートするエージェントも有効と思われる。後者は教育コンテンツに依存せず汎用性があるため、普及した既存の **e-Learning** に導入しやすいという利点もある。オンライン学習の急速な普及に伴い中・高等教育を対象とした既存の **e-Learning** システムに付加的に利用できる汎用の教育支援ロボットが望まれる。自律的に学習を進める **e-Learning** においては学習動機付けが重要である。学習動機付けについては教育心理学分野で研究されており、内発動機、自己決定感、自己効力感、エンゲージメントなど、関連する多様な観点が示されている。

本研究は新たに自己決定感および自己効力感という人の生得的な高次欲求を利用し、主に中・高等教育を対象とした学習動機付けを行うパートナーとしての汎用ロボットを提案する。このためロボットは教育コンテンツやシステムに依存せず、既存の **e-Learning** システムに追加的に利用可能である。本ロボットは、学習コンテンツや学習システムそのものに関与・依存せず、学習者が発声する評点を入力として自己決定感および自己効力感を高める動作および発話をする。本研究では提案したロボットを実際に構築し、2 ヶ月間の被験者実験を行った。その結果提案するロボットが既存の **e-Learning** の学習効果を向上させることを統計的に検証した。

審査結果の要旨

e-Learning は、学習手段・内容の多様化、時間的空間的制約からの解放、教育の質保証などの優れた特徴を持つが、受動的で単調なインタラクションが学習意欲の持続を困難にしているという課題がある。一方、近年様々な場面の日常生活で人とインタラクションし、支援するソーシャルロボットが注目され、ロボットの擬人的な動作や身体性が人の行為や情緒を誘発するメッセージ媒体として有効であることが示されている。この特長を活かして教育を支援するロボットも研究されている。しかし、これまでの教育支援ロボットの多くは、幼児あるいは初等教育を対象として教師の役割を果たし、固有の教育システムのみで稼働するものであった。

本研究では新たに中・高等教育を対象とし、自己決定感および自己効力感という人の生得的・高次欲求を利用し、学習動機付けを行うパートナーとしての汎用ロボットを提案した。市販ロボットを利用し、学習者が発声する評点を入力として自己決定感および自己効力感を高める動作および発話をする。このため教育コンテンツやシステムに依存せず、既存の e-Learning システムに追加的に利用可能である。本研究では提案した学習システムを実際に構築し、2ヶ月間の被験者実験を行った。その結果提案する方法が既存の e-Learning の学習効果を向上させることを統計的に検証した。

これを要するに申請者は、学習動機付けを行う汎用ロボットを考案し、その効果を実証的に示したものであり、ヒューマンロボットインタラクション分野に貢献するところ大である。

よって、申請者は、北見工業大学博士（工学）の学位を授与される資格があるものと認める。