OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Studies on Cooperation Between Tele/Para-Operatable Semi-Autonomous Robots and Their Operators
Author(s)	窪田, 智徳
Citation	大阪大学, 2022, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/88100
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

様式３

論　文　内　容　の　要　旨

氏　名　（　窪　田　智　徳　）	
論文題名	Studies on Cooperation Between Tele/Para-Operatable Semi-Autonomous Robots and Their Operators （遠隔／近接操作可能な半自律ロボットと操作者の協調に関する研究）

論文内容の要旨

人と対話する機能を備えた対話ロボット（以下、単にロボットと記す）の中で、人がロボットを操作する操作型ロボットは、仕事における時間や場所の制約を緩和し、また人ひとりの能力以上を引き出せることなどが期待されている。特に、被操作機能に加えて自律機能も備えた半自律ロボットは、両機能が互いに補い合ってタスクを遂行できることから、社会で実用的に用いられると考える。

従来、ロボットの対話相手への効果や影響は多く検証されてきた。一方で、ロボットとその操作者の協調において、操作者が操作を通じて受ける影響や、操作対象のロボットとの対話から受ける影響については十分検証されていない。さらに、従来は遠隔操作型が主に研究されてきたが、ロボットとその操作者が同一空間に存在する近接操作型では、ロボットとその操作者の関係をより活用可能と考える。近接操作では、操作者がロボットを分身のように扱ってタスクを遂行することや、操作対象のロボットと直接対話することができ、ロボットは操作者にとって単なる操作対象以上の役割を果たせる可能性がある。

本研究では、半自律ロボットとその操作者の協調について、遠隔操作および近接操作の二つの形態に整理することで、同じ操作型であってもそれぞれで異なる効果があることを示し、両形態のさらなる発展を議論する。本論文では、まず遠隔操作型半自律ロボットについて、操作を通じた自律機能の構築方法および実用可能性を、フィールド実験により示す。次に遠隔操作型半自律ロボットの操作を通じて、ロボットの自律的な振る舞いから操作者が受ける影響について、実験室実験により明らかにする。さらに、近接操作型半自律ロボットの実世界での応用可能性と、操作対象であるロボットとの対話を通じた影響について、フィールド実験により検証する。最後にこれらの研究を通じて、操作可能という半自律ロボットの特性を生かしたうえでの、ロボットとその操作者のインタラクションの可能性を議論する。

様式７

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏　名　（　窪　田　智　徳　）		
論文審査担当者	（職）	氏　名
	主 査　教 授	石黒浩
	副 査　教 授	原田研介
	副 査　教 授	細田耕

論文審査の結果の要旨

本論文では、社会において実用的に用いられる半自律ロボットの実現を目指して、ロボットとその操作者の協調を通じた効果を検証し、明らかにしている。従来の人と関わるロボットの研究では、ロボットの対話相手への効果は多く調べられてきたものの、ロボットの操作者への効果は十分に検討されていなかった。本論文では、半自律ロボットの実世界での運用において必要な知見について、ロボットの自律性の向上方法や遠隔操作者がロボットの自律的な振る舞いから受ける影響を明らかにし、また操作者がロボットと同一空間にいながら共働する近接操作形態を提案し、その効果を確認している。

本論文で得られた成果は次のようなものである。まず半自律ロボットに必要な自律対話機能を獲得するために、ロボットの操作を通じて、ロボットの自律対話機能を構築していく方法をフィールド実験によって実証した。次に、ロボットの遠隔操作者の態度は、ロボットが自律的に表す態度に操作を通じて近づくことを実験室実験によって示した。さらに、操作者がロボットの傍から操作をしながら共働する近接操作形態を提案し、フィールド実験を通じて、その実用性および操作者と操作対象のロボットとの、操作を通じた関係構築の可能性について実証した。

以上のように、本論文では、半自律ロボットを社会で応用するにあたって欠かせない知見、特にロボットとその操作者の協調を通じた、操作者への影響を明らかにした。また半自律ロボットについて、人間が自己の延長として操作可能でありながら、他者としての自律性も帰属可能な存在とみなして、そのようなロボットと人とのインタラクションを考察しており、人間にとって自己と他者の境界は何かという本質的な探究の発展が見込める。これらの成果をもとに、今後の研究を通じて実用的な半自律ロボットの実現および人間の性質についての理解に繋がると期待でき、よって本論文は、博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。