

報告番号	※甲	第	号
------	----	---	---

## 主論文の要旨

論文題目 自動化システムの過剰／過少利用に関する実験的検討  
氏名 前東 晃礼

## 論文内容の要旨

テクノロジーの発展に伴い人間が使用する人工物は複雑化してきた。近年、お掃除ロボットや自動運転システムといった自律的に作動する自動化システムが日常で使用されてきている。自動化システムは、人間が行う活動を代わりに行うテクノロジーである。自動化システムを使用することによって、ユーザの作業負荷は軽減される。しかし、自動化システムは、複雑な情報処理を行うため、ユーザはシステム内部の状態を理解することが困難になっている。

自動化システムを使用する上での問題は、自動化システムが、必ずしも完璧な課題成績(以下、パフォーマンスとよぶ)を示すわけではないという点である。自動化システムには、システムデザイナーによってアルゴリズムが組み込まれており、システムデザイナーが想定しない環境では、自動化システムはその環境に対応することができない。このような理由から、自動化システムのパフォーマンスは低下することがある。また、自動化システムが環境に対応している状況下でも、自動化システムに異常が生じて課題を遂行することができないこともある。そのため、ユーザが自動化システムの状態を把握せずに、自動化システムには対応できない課題遂行を委任することによって事故が生じたり、逆に、ユーザが活動の主導権を自動化システムから無理に奪回することによって、自動化システムを使用することで防止できる事故を阻止できないことがある。本論文の研究では、このような人間が自動化システムを使用する際に生じる問題について実験的検討を行った。

本論文は第5章から構成される。以下に各章の概要を示す。

第1章の「序論」では、歴史的な人工物の遷移を簡単に述べ、これまで使用されてきた人工物と近年新たに登場した自動化システムを使用する際の人間の役割の違いについて示し、人間が自動化システムを使用する際に生じる問題として、自動化システムの過剰使用(Misuse)または過少使用(Disuse)、自動化システムのパフォーマンス変化に対する鋭敏性(Resolution)、そして、ユーザの緩慢な監視(Complacency)の問題について述べた。

第2章では、自動化システムと手動操作のパフォーマンス変化に対する鋭敏性に注目し、ユーザの自動化システム使用傾向との関連について検討を行った。このような検討を行うために、ユーザが、自動化システムを過剰使用する傾向にあるのか、過少使用する傾向にあるのかを判別するための指標と、ユーザが、自動化システムとユーザの手動操作のどちらパフォーマンス変化に対して鋭敏であるかを定量的に判別するための指標を確立し、実験課題を作成した。さらに、ロジスティック近似による分析によって、上記の判別を行った。実験の結果、自動化システムとユーザの手動操作のパフォーマンスの優劣関係に応じて、自動化システム使用または未使用の選択が行われるとき、ユーザは、自動化システムのパフォーマンス変化よりも、ユーザ自身の手動操作のパフォーマンス変化に鋭敏であることが明らかとなった。また、自動化システムを過剰使用する傾向のユーザよりも、自動化システムを過少使用する傾向のユーザの方が、ユーザ自身の手動操作のパフォーマンス変化に鋭敏であることが明らかとなった。

第3章では、ユーザが自動化システムの遂行結果を監視する際に示す緩慢な監視に注目し、ユーザの自動化システム使用傾向との関連について実験的に検討を行った。実験では、2種類の課題を用いた。第1の課題は、ユーザの自動化システム使用傾向を判別するための課題であった。第2の課題は、ユーザの自動化システムのエラーへの対応の遅れを測定するための課題であり、自動化システムのエラーへの対応の遅れに基づいて緩慢な監視を行っていたと評価した。また、第2の課題では、2種類の緩慢な監視が生じる課題状況を設定した。第1の課題状況は、自動化システムのエラーに関する情報が、ユーザの視界に入らないためにエラーが見逃される焦点化の失敗(Fixation failure)が生じる分離画面を使用した状況である。第2の課題状況は、自動化システムのエラーに関する情報が視界に入っているにも関わらず、エラーが見逃される注意の失敗(Attention failure)が生じる重畳画面を使用した状況である。実験の結果、注意の失敗が生じる状況では、ユーザの自動化システム使用傾向と緩慢な監視との関連が確認され、自動化システムを過少使用する傾向のユーザほど、緩慢な監視を行い、自動化システムのエラーへの反応が遅くなった。また、焦点化の失敗が生じる状況では、ユーザの自動化システム使用傾向と緩慢な監視との関連は確認されなかったが、自動化システムを信頼したユーザほど、緩慢な監視を行い、自動化システムのエラーへの反応が遅くなることが明らかとなった。

第4章では、総合考察として、自動化システムの過剰使用と過少使用に関するそれぞれの研究結果から、自動化システム使用傾向とパフォーマンス変化に対する鋭敏性との関連に関わる要因、さらに、自動化システム使用傾向と緩慢な監視との関連に関わる要因を示し、これらを考慮して、自動化システム過剰使用または過少使用を抑止するための指針を示した。

第5章の「結論」では、本論文の総括を行い、今後の人間と自動化システムとのインタラクションに関する研究の展開について指針を示した。









