

氏名(本籍)	関 田 隆 一 (東京 都)		
学位の種類	博 士 (システムズ・マネジメント)		
学位記番号	博 甲 第 5167 号		
学位授与年月日	平成 21 年 7 月 24 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	ビジネス科学研究科		
学位論文題目	宇宙航空開発におけるシステム安全活性化のための教育方法とその効果測定に関する研究		
主 査	筑波大学教授	博士 (工学)	山 田 秀
副 査	筑波大学教授	博士 (工学)	徐 驊
副 査	筑波大学教授	博士 (工学)	猿 渡 康 文
副 査	筑波大学准教授	博士 (システムズ・マネジメント)	木 野 泰 伸
副 査	電気通信大学教授	工学博士	鈴 木 和 幸

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

システムの安全を確保するために工学とマネジメントを融合させ、体系的にシステムの安全を確保する体系的活動である「システム安全」はどのような分野においても必須の活動となる。とりわけ宇宙航空開発においては、規模、性質などから、システム安全については最大の努力を払う必要がある。宇宙航空開発機構(JAXA)に勤務する筆者は、システム安全の推進を業務として行っており、これが本研究論文の動機となっている。本研究論文では、システム安全活性化のために克服すべき課題を導き出し、それをもとにJAXAの教育プログラムを設定し、さらにその効果把握を行っている。具体的には、本論文は6つの章において以下の点を明らかにしている。

第1章は序論である。研究の動機、システム安全の概要、研究目的についてまとめている。

第2章では、システム安全という視点から先行研究をサーベイしている。その結果、システム安全活性化のための課題の明確化、教育プログラムの設定、教育効果の把握という3つの視点からの研究が必要になるという指摘をしている。

第3章では、製品評価技術基盤寄稿(NITE)の製品安全・事故情報データベースを利用し、様々な製品における製品安全・事故データを収集し、本研究論文で提案する3-step法で解析することにより、システム安全活性化のための課題を導いている。その中では、言語データからキーワードを技術的知見により抽出し、その出現頻度をもとに定量的な解析を行っている。また抑制策の必要性を、宇宙機器では当然のもの、民生品でも当然のものというように、いくつかの階層に分けている。さらに種々の解析結果をもとに、技術標準の活用がシステム安全活性化に向けて重要である点を示している。

第4章では、技術標準の活用をねらいとし、技術者を対象とした質問紙調査を実施している。質問紙を設計する際、(a) 標準を知っているか、(b) 標準を使う能力があるか、(c) 標準を使う意識があるかという3つの視点を用いている。これは、(a) については周知、(b) については能力向上、(c) については意識改革というように、教育プログラムの改訂の方向が異なるためである。さらに、データ解析結果に基づいて、既存の教育プログラムを改訂している。新たな教育プログラムは、入門、応用、マネジメントと連続的なもの

である。

第5章では、システム安全教育の効果測定を行っている。教育効果の測定について、本研究では技術者のシステム安全に関する意識がどのように変化したかという点と、設計の質がどのように変わったかという点から評価を行っている。前者については、いくつかの質問紙調査を複数年かけて実施し、そのデータ解析結果から教育効果を見出している。また後者については、教育プログラム実施前後での設計審査における指摘事項の変化を丹念に分析し、設計の質向上が見られた点を指摘している。

第6章は総括的結論である。本研究論文では、システム安全活性化に向けた課題をデータ解析で導き、それを教育プログラムに反映させ、さらにその教育効果を把握している点に意義がある点を指摘している。さらに、それぞれの中で用いているアプローチは、宇宙航空開発分野だけでなく、他の技術的分野にも適用可能な汎用性がある点を指摘している。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究論文は、筆者が勤務する JAXA において課題抽出、教育プログラム作成、効果測定からなる一連のプロセスを通しシステム安全活性化に成功している、という実務的な価値を持つ論文である。と同時に、システム安全は航空宇宙開発分野だけでなく多くの分野で重要視される問題であり、本論文のアプローチ方法が他分野でのシステム安全に関しても適用が期待できることから、分野横断的な汎用性の意味でも価値がある。さらに本論文で適用した方法には、学術的、普遍的価値も含まれている。例えば、第3章で提唱している3-step法は、言語データに技術的知見を加えて定量的処理を施すという統計処理の意味で意義がある。また第4章において、周知、能力向上、意識改革という対策が取りやすい方向での現状把握は、技術標準のみならず多くの標準活用の促進に適用しうる一般的な知見である。さらに第5章において、一般に評価が難しい教育効果を、設計のアウトプットの質により評価する方法は、安全のみならず多くの技術的教育効果の把握にも適用可能である。このように得られた知見は、学術的にも実務的にも意義の高いものとみなしうる。

よって、著者は、博士（システムズ・マネジメント）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。