

審査の結果の要旨

氏名 井手 陽介

修士（工学）井手陽介提出の論文は、「ヒューマンエラー・マネージメントの観点からのフライトデッキ概念設計手法に関する研究」と題し、6章と付録からなっている。

世界的に見て航空機事故発生率は近年一定のまま推移している中で、その原因の多くにパイロットのヒューマンエラーが関わりと考えられている。ヒューマンエラーの評価はシミュレータを用いた実験的評価手法が一般的であるが、シミュレータによる評価は機体開発フェーズで行われるため概念設計段階では扱うことができなかつた。概念設計段階でフライトデッキ全体の操縦・操作機器の配置を設計する際も、操作性の評価に限られていた。このような背景のもとで、本研究では従来の研究ではなかつた概念設計段階において操作性評価と同時にヒューマンエラー・マネージメントも評価できる概念設計手法を構築し、その有効性を確認することを目的としている。

第1章は序論であり、航空機事故を背景としたヒューマンエラー・マネージメントを考慮したフライトデッキ設計を求める各種規定の動向およびその制定の経緯をまとめている。また、航空分野におけるヒューマンエラー関連研究をまとめ、従来のフライトデッキ設計手法における問題点と新たな解析的手法の必要性を示すことで、本研究の目的と意義を述べている。

第2章ではヒューマンエラー解析手法の先行研究として原子力分野で研究されている人間信頼性解析の詳細を示すとともに、フライトデッキの概念設計段階に適用可能な解析手法を選定している。

第3章では本研究で開発されたフライトデッキ概念設計手法の詳細が示されている。すなわちヒューマンエラー・マネージメントと操作性を同時に解析的に評価するために、パイロットの操縦プロシージャのタスク細分化、タスクに対して起こり得るヒューマンエラーの識別、ヒューマンエラーからハザードに至る因果関係のモデル化、ハザードに至るエラー発生確率の算出、そして操作性とヒューマンエラーからハザードに至る確率の2つを評価関数とした多目的最適化、以上の各ステップにおける手法が検討されている。その上で、これら

のステップを段階的に実行することによって、操縦・操作機器配置を最適化するフライトデッキ概念設計手法が構築された。

第4章では本研究で提案された概念設計手法の有効性を確認するため、リージョナル・ジェット機程度の機体規模のフライトデッキを例にとり、操縦・操作機器の配置に適用して最適化計算を行った結果を示している。

第5章では設計手法の妥当性について検証・考察し、最適化計算結果により得られた設計解の評価値が既存機と同等もしくは優れることを確認している。また、規定で求められるパイロット1名の運航に加えて通常の2名運航を前提とした場合でも、既存機と評価値が同等もしくは優れることを確認している。更に、感度解析を実施し、評価関数および制約条件のパラメータが変動した場合でも設計手法がロバストであることを確認している。最後に、定性的解析手法を用いても本設計手法と同傾向の解を得られることを確認している。これらの結果より、従来は実験的評価が中心であったヒューマンエラーについて、概念設計段階から操縦機器と操作機器配置の最適解を解析的に求める手法の妥当性を確認している。

第6章は結論であり、本研究の成果をまとめている。

以上、要するに、本論文は、航空機のフライトデッキ概念設計段階において操作性評価と同時にヒューマンエラー・マネージメントも評価できる概念設計手法を構築するとともに、その有効性と妥当性を確認したものであり、航空宇宙工学上貢献するところが大きい。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。