

# 審査の結果の要旨

氏 名 木村 壽里

修士（工学）木村 壽里 提出の論文は論文題目 **Implementation of Flying Robot Projects in Aircraft Design Education and its Evaluation of Effectiveness** 「飛行ロボット活動の航空機設計教育への応用とその分析に関する研究」と題し、英文で書かれ7章からなっている。

近年の航空機開発は急速に複雑化し、多分野で多国の多文化メンバーによるチームワーク活動が要求され、その管理は複雑で困難なものになっている。そのため、大学における航空機設計教育に対しては、実際の製作活動を通した実践的なプロジェクト経験が求められるようになってきている。その一つとして、模型飛行機の設計、製作、飛行を体験させる教育活動が各国で行われているが、その教育効果に関する体系的な研究はほとんど見当たらないのが現状である。本論文は、「全日本学生室内飛行ロボットコンテスト（一般社団法人 日本航空宇宙学会主催）」への参加機体を想定した飛行ロボットに関する設計、製作、飛行試験からなる大学での演習を題材に、飛行ロボット活動を応用した設計教育法と、その教育効果の分析法の提案を試みている。

第1章は序論で、研究の背景を整理するとともに、プロジェクト型の設計教育に関する過去の研究事例を概観し、本論文の位置づけを整理するとともに、本論文の構成を整理している。

第2章では、航空機開発における、大学での航空機設計教育に関する要求を、文献調査、設計経験者へのインタビュー、および航空関係者へのアンケートによって分析し、航空機設計教育には、実践的な航空機開発の理解と経験、コミュニケーション能力やチームワーク活動の経験が必要なことを明確にした。

第3章では、本研究における調査対象者である演習受講生の設計経験をアンケート調査、インタビュー調査、演習中の観察によって分析するとともに、設計に対する意識調査を、演習に参加していない学生群と比較して行った。こうした結果を、第2章の結果と組み合わせ、本研究の目的とする航空機設計教育に対する要求を作成した。

第4章では、第3章で作成された要求をもとに、**Backward Design** によって飛行ロボットを学生チームによって設計、製作、飛行試験する際の2種類のプロジェクトを提案している。具体的には、航空機設計教育に対する要求を飛行ロボットの開発フローと組み合わせ、学習目標とプロジェクトの総括的評価に対する基準を作成し、これらを満たす学習活動として、一つは、飛行ロボット

の概念設計の段階で、受講者が設計手法の講義にもとづいて三面図作成を行うもので「講義を重視した手法」、二つ目は、構成主義にもとづき三面図作成活動を行うもので、「構成主義にもとづく手法」である。後者は自主学習的に設計手法を三面図作成活動から学習サイクルによって取得させるねらいがある。

第5章では、提案した学習活動について、受講者の設計結果を、完成した三面図をもとに比較している。多数の三面図に対して一貫した評価を可能とするために、指導スタッフによる評価コメントとビデオ観察にもとづいて、ルーブリックの作成方法を KJ 法と組み合わせて評価基準を作成する方法を提案した。こうした基準で図面を評価した結果、二つのプロジェクトの設計には指導スタッフによる評価の点からは優位な違いが見いだせないことを示した。

第6章では、演習に参加した5年間、約100名の受講者の活動を、受講者による自己評価にもとづき KJ 法を用いて分析している。第5章で示したように、指導スタッフの評価に関しては、「講義を重視した手法」と「構成主義にもとづく手法」では優位な差は見いだせなかったものの、自己評価に関しては、設計の学習効果、チーム活動による学習効果に関して明確な差が見いだされた。特に、知識の設計製作への応用、チーム活動やプロジェクトマネジメントに関して重要性を理解した学生が「構成主義にもとづく手法」において多く観測された。

第7章は結論で、本研究の成果をまとめると同時に、さらなる研究課題について述べている。

以上、要するに、本論文は、飛行ロボットの設計、製作、飛行試験を実施する演習の設計教育法と、その教育効果の分析法を5年間、約100名が参加した実績にもとづき適用し、提案する「構成主義にもとづく手法」が特に受講者の自己評価の点において、高い教育効果を与えることを示した。これらの成果は、航空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であると認められる。