



| | |
|--------------|---|
| Title | 航空機用電子機器の故障解析と信頼性改善に関する研究 |
| Author(s) | 村田, 忠 |
| Citation | 大阪大学, 1979, 博士論文 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/2714 |
| rights | |
| Note | |

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

| | |
|---------|---|
| 氏名・(本籍) | 村田忠 |
| 学位の種類 | 工学博士 |
| 学位記番号 | 第 4708 号 |
| 学位授与の日付 | 昭和 54 年 8 月 24 日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当 |
| 学位論文題目 | 航空機用電子機器の故障解析と信頼性改善に関する研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 中西 義郎 (副査) 教授 滑川 敏彦 教授 西田 俊夫 教授 熊谷 信昭 教授 手塚 慶一 教授 人見 勝人 |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、航空機用電子機器 Air Data Computer の信頼性改善を目的として行った研究の成果をまとめたもので、7章からなっている。

第1章は、緒論であって、信頼性研究の歴史ならびに本研究を開始した理由、研究の内容および成果の概要を述べ、本論文がこの分野において占める地位を明らかにしている。

第2章では、まず Air Data Computer の信頼性の実情を実測 MTBF で示し、ついで実測 MTBF を与えているデータを分析し、機器の動作時間および故障の種類の数から実測値を修正する係数を導入して実測 MTBF を評価し、これを固有 MTBF、予測 MTBF と比較している。また、ワイブル関数表示による累積分布関数、確率密度関数および故障率関数をグラフ的に解析し、これらの関数のパラメータ依存性をより適確な形でとらえられるようにしている。

第3章では、本機器の故障現象および故障原因究明に関するデータを分析整理して、この機器の故障現象および故障原因を類別するとともにこの機器の故障の特徴を明らかにしている。

第4章では、はじめに航空機用電子機器の環境試験について、ついで本機器に対する環境試験の構成について述べ、つづいて本機器に対する環境試験の結果を示すとともに環境試験結果から部品の選定およびワークマンシップを含め機器の設計、製作上注意すべき事項を明らかにしている。

第5章では、本機器の信頼性改善にあたって、まず問題になるポテンシオメータとメカニカルクラッチについて、それぞれの故障原因を明らかにするとともに改善の方法を提案している。ポテンシオメータについては、問題点がしゅう動雑音にある事を明らかにし、その改善策として特別な貴金属巻線の採用を提案し、その効果を寿命試験によって実証している。また、雑音発生の経時変化からみて

予防保全の導入が有効であることを指摘し、このために必要な雑音許容値を設定している。メカニカルクラッチについては、その故障がレイト雑音の原因になることおよび故障の主因が連続的なスリップ作動にあることを明らかにし、材料面と構造面での改善を提案し、その有効性を寿命試験によって実証している。

第6章では、ワークマンシップの向上に寄与する諸要因を分析し、系統的に整理するとともに各要因についてワークマンシップの向上につなげる対策を論じている。また、新修理作業法の導入時におけるワークマンシップの機器信頼度に及ぼす影響を定量的に評価している。

第7章は結論で、本研究によってもたらされた Air Data Computer の信頼性改善を示すとともに、本研究で得られた成果を要約して述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、航空機用電子機器 Air Data Computer の故障解析と信頼性改善に関する研究の成果をまとめたもので、その主要な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 航空機用電子機器 Air Data Computer の信頼性に関するデータ収集を組織化し、故障解析にじゅうぶんなデータを集積するとともにこれらのデータを詳細に分析してこの機器の故障現象と故障原因についての知見を深め、この機器の故障の特徴を明らかにしている。
- (2) 本機器の故障の主要な原因になっているポテンシオメータからのしゅう動雑音の発生を実験的に調べ、その改善策として貴金属巻線の使用を提案し、これによる改善効果が寿命にしてこれまでのものの約1.6倍であることを確かめている。また、しゅう動雑音発生の経時変化を明らかにし、これから予防保全が有効であることを指摘するとともに雑音許容値設定のための官能試験を計画、実行して適正な雑音許容値を見い出している。
- (3) 本機器故障のいま1つの主な原因であるレイト雑音の発生がメカニカルクラッチのスリップ作動特性の不良に起因することを明らかにし、材料面と構造面からの改善を加えたメカニカルクラッチを提案し、これによる改善効果が故障発生率にして、これまでのものの $\frac{1}{3}$ から $\frac{1}{5}$ であることを確かめている。
- (4) 機器の信頼性に深いかわりあいをもつワークマンシップの向上に寄与する諸要因を系統的に整理して的確な要因図にまとめるとともに要因のそれぞれについて適切な対策処置を示し、とくに新修理方式導入時における作業特性向上のための処置が機器の信頼性の向上に及ぼした効果を定量的に評価している。
- (5) 上記の主要な成果を含めた信頼性改善プログラムによって、プログラム開始時に比べ本機器の信頼度を2倍にまで向上させている。

以上のように、本論文は組織的なデータ収集を行って航空機用電子機器に生起する故障についての知見を深め、信頼性改善に関する問題点を明らかにするとともに信頼性向上につながる有用な技術開発を行い、機器信頼性を著しく向上させることに成功したものであって、信頼性工学に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。