

# 日科技連 ニュース

# JUSE NEWS

# No.148

2016年10月号

## Report

### 第46回 信頼性・保全性シンポジウム



—新時代に向けて躍進する研究者・技術者が集結！—

第46回信頼性・保全性シンポジウムが去る7月14日(木)、15日(金)の両日、皇居に程近い日本教育会館において、総勢約300名の参加者を得て盛大に開催されました。当日の基調講演、特別講演、発表セッション(50件)などの概要について報告いたします。

#### ■基調講演

昨年に引き続き、電気通信大学大学院の鈴木和幸特任教授に、「ICT活用による信頼性・保全性・安全性の確保と作り込み」の題で基調講演を行っていただきました。今回は、IoTと先生の専門分野である品質保証及び信頼性の関わりについて広範囲な視点からの講演でした。IoT活用により環境は大きく変革しても、品質、信頼性、安全性に関する原則は全く変わらず、基本的なアプローチは全く変化しませんが、作り込み



や未然防止に関しては、いかにIoTを活用して、ビッグデータから迅速に確実に、さらにカスタマイズした品質を達成するかがキーであるとの印象を持ちました。

#### ■特別講演

今回は、東京大学大学院教授(航空宇宙工学専攻)の鈴木真二先生に、「小型無人航空機ドローンの産業利用における展望と課題」と題して、先生がこの世界に入

## C O N T E N T S

1	レポート 第46回信頼性・保全性シンポジウム	10	第46回全日本選抜QCサークル大会(小集団改善活動)ご案内
4	シリーズ 情報セキュリティから見たマイナンバー制度③	11	クオリティフォーラム2016ご案内
6	シリーズ リスクマネジメント入門③	12	月刊誌『QCサークル』10月号、 Web『クオリティマネジメント』ご案内
8	Information 2016年度QCサークル関係賞・表彰のお知らせ		Information 第57回品質月間 品質川柳優秀作品のご紹介
9	おすすめ書籍 『はじめて学ぶシリーズ テーマ選定の基本と応用』		

られた理由から始まり、ドローンの意外な歴史や近年の状況を網羅的に解説いただきました。特にドローンにより世の中がどのように変革するか、さらにそのための解決すべき課題などを力説いただき、その課題に対して信頼性や安全性の技術者として大いに活躍の場があると認識できました。すでに身近な内容であり、そのため聴衆も熱心に聞き入っていました。

#### ■Session 1：電子部品の故障メカニズム解析1

電子部品の解析技術、故障メカニズム、選定時の留意点等に関して報告されました。1件目のパワーデバイスのパワーサイクル評価・解析の事例では、サイクル寿命評価において、熱過渡解析機能を有した試験機により、構造関数から故障モードの非破壊解析の有効性が報告され、2件目の薄膜SMDヒューズの断線故障のメカニズムにおいて溶断電流以下で生じた断線のメカニズムが、物理解析から、エレクトロマイグレーションと熱拡散の複合要因によると報告されました。3件目にダイオード部品の発熱特性、信頼性評価の留意点、市場故障事例が報告され、部品選定を担う方々には大変参考になったと思われます。

#### ■Session 2：電子部品の故障メカニズム解析2

1件目は、腐食物質のマイグレーションやウイスカに対する影響が報告され、今後、PM2.5といった大気汚染によるリスクの増大を啓示していました。2件目は、微細化プロセスに対する解析精度向上アプローチとしてレイアウト情報を考慮した故障診断に着目し、事例紹介によりその有用性を検証する報告でした。3件目は、人工衛星用RF-HICのRGA不良に関する報告で、質疑の中で原因考察やRGAの必要性に関する議論がなされました。4件目は、工程中でデバイスの帯電状態が変化(帯電電圧が上昇)するポテンシャルを示し、ESD管理のポイントを提言する報告でした。

#### ■Session 3：機械部品の信頼性評価

1件目は、部材同士が衝突し発生する異音計測時に、加振機自身からの放射音が含まれるためにラトルノイズが埋もれたことに対し、特定の周波数の音を抽出し、解析が可能になる報告でした。2件目は自動車用二次電池の電池筐体モデルによる圧潰試験方法において、同じ目的の異なる規格間で、治具や試験条件の違いが結果に与える影響について検討・考察された内容が報告されました。3件目は従来6ヵ月以上かかっていた部品選定を、HALT手法の採用により大幅短縮(1日)できた事例が紹介されました。

#### ■Session 4：情報を活用した安全性確保

1件目は、情報技術機器の新しい安全規格であるIEC 62368に関する規格の構成や内容・事例の分析や

考察が報告されました。2件目は社会問題を取り扱い、バックフィット等の手段を用いて、未然防止に取り組んでいく提案が紹介されました。

#### ■Session 5：最新の信頼性・安全性解析

本セッションは展示ブースメーカーによる技術紹介でした。1件目は、信頼性予測(故障率計算)でFMEA・FTAの紹介でした。2件目は、近年ますます応用が広がってきたHALTの最新情報に関してでした。3件目は、モバイルアプリとモバイル最適化を施した取扱説明書記憶による実使用者特定とリコールなど安全情報通知システムについてでした。

#### ■Session 6：信頼性の設計・評価

1件目は、信頼性七つ道具(R7)の啓蒙と活用に対する有効性に関する報告で、初心者にはFMEA・FTAを教える難しさに関して討議となりました。2件目は、宇宙開発におけるFMEA・FTAの有効性検証に関する報告で、システムのコンポーネントレベルでの課題を機能に着目して明確化することの重要性が強調されました。3件目は、JIS Z 8115ディペンダビリティ(信頼性)用語の規格からの将来を鳥瞰した報告であり、今後の信頼性の方向性についても議論がありました。4件目は、FMEAの規格動向に関する報告であり、実際の活用フェーズに関しての討議がされました。

#### ■Session 7：故障解析技術

3件は熱解析に関するもの、1件はX線透視解析に関するものでした。熱解析の内1件目は、本来半導体デバイスの動作解析用(キャリア濃度や電界強度の光吸収率依存性利用)に開発された装置を、動的熱解析(光反射率の温度依存性利用)に転用することで、他の2件の発表で用いたロックイン利用熱解析法(LIT)より高い時間分解能が得られる報告であり、今後が期待されます。熱解析の他の2件はすでに用途が広がっているLITをそれぞれのニーズに合わせて応用したものでした。多層配線プリント基板のショート箇所や高抵抗箇所をLITだけでなく、X線CT、マイクロXRF、EPMAも駆使し、位置特定と原因究明を行ったものと、多層配線プリント板の発熱箇所の位置特定を精度よく行う手段が報告されました。X線透視装置の限界検出感度を検討した報告であり、撮像例をもとに今後の高精度化を期待させる内容でした。

#### ■Session 8：半田接合の故障メカニズム解析

1件目は、招待講演で鉛フリー半田の寿命評価について、低サイクル疲労試験の有限要素解析(シミュレーション解析)と実際の試験との比較検証結果がほぼ一致したことを報告いただき、発表後、様々な深い議論に発展しました。2件目は、半田接合部のエレクトロ

マイグレーションが発生する現象を確認した報告で、今後重要度が増すと考えられます。3件目は、半田ボイドがクラックに及ぼす影響について発表があり、今後ともボイドが半田接合部にどのような影響を及ぼすか、継続検証の必要性を感じました。

#### ■Session 9：高分子材料の信頼性

1件目は、招待講演で、接着・メカニズムの機械的結合や物理的・化学的相互作用をわかりやすく解説いただき、各種応用例の紹介がありました。接着の適用は決して困難ではないことを力説していました。2件目は、架橋構造解析による熱硬化性樹脂の高信頼性硬化研究について報告があり、硬化条件により最終的な架橋構造に差異が生じ、その各種分析結果からもメカニズムが裏打ちされている完成度の高い内容でした。

#### ■Session 10：状態監視保全

1件目は、打切りデータを考慮した決定木による層別とワイブル回帰モデルを利用したオンラインモニタリングデータに基づく予防保全手法について報告がありました。2件目は、オンラインモニタリングにより得られたデータに基づく季節変動、及び複数の故障モードを考慮した製品の寿命分布の推定方法、及び保全方策についての報告でした。3件目は、これまでの状態監視保全の理論的研究と近年の研究課題についてわかりやすく紹介いただきました。4件目は、暦時間と実稼働時間の間に直線性を仮定した線形尺度モデルにおいて、観測単位に対して推定結果が変わってしまう問題を解決する手法についての報告がありました。

#### ■Session 11：保全性と経済性

1件目は、従来の踏切設備故障による乗客の経済的損失のみならず、踏切の道路交通遮断による経済的損失コストの定量的評価方法が報告されました。2件目は、火力発電所の設備不具合による経済損失の低減について、稼働率向上活動にあたり、過去の予定外設備停止の分析と影響度の大きなボイラーのチューブリーク対応への取り組み方法についての報告でした。

#### ■Session 12：品質工学を活用した信頼性設計

1件目は、信頼性テストの時間が測定値の工夫と変化を拡大させるストレス印加の機能性評価で短縮可能との報告でした。2件目は、材料の疲労による寿命予測法であるマイナー則と同様な考えを用いた仮想複合ストレス-時間で品質工学の考え方が説明可能なことの報告でした。3件目は、パワーコンディショナーの系統連係インバータの出力電流歪みの改善に品質工学とSPC手法を適用した事例報告でした。

#### ■Session 13：確率モデルに基づく品質保証

1件目は、デバッグ過程を表す統計モデルを構築し、

このモデルに対するマルコフ連鎖モンテカルロ法を用いたパラメータのベイズ推定法が報告されました。2件目は、出荷開始直後の製品の故障率が製造工程条件の調整が行われた後の故障率と大きく異なるという点に着目し、市場での目標品質を達成するための工程の改善計画について考察をしており、実務家らしい報告でした。3件目は、宇宙機器独特の状況を想定したプロセス成熟度と呼ばれる尺度を用いたワイブル解析とその結果の解釈についての報告であり、昨年度の奨励報文賞を受賞した研究の続きでした。

#### ■Session 14：

##### 開発プロセスでの信頼性・安全性の作り込み

1件目は、航空機用エンジンソフトウェアには、フェールオペレーショナル、フェールセーフの2種があり、これは飛行中のエンジンシャットダウンは危険であるため、構造としては3重系であるとの報告でした。2件目は、A-Cモデル(作用-変化と作用連鎖モデル)の活用例として、ロボットはモーター停止≠安全が前提として、事象の分類がされており、危害の発生を防止できる設計についての報告でした。

#### ■特別企画セッション：

##### 社会インフラのモニタリングと保全性

現在、診断やメンテナンスの高度化に関する精力的な研究開発が続けられています。本セッションでは、3人の講師による最先端の研究・技術動向を紹介いただきました。1件目は、近接目視点検のメリット・デメリットとそのデメリットである客観性をカバーするための画像診断や情報支援技術の紹介でした。予算・人手・技術の不足が懸念される中、効率的・合理的な点検・診断を進めるためには、情報化技術を利用した最新の手法の数々が有効かつ必須であることが伝わる講演でした。2件目は、高速道路の歴史的視点から過酷な環境などの紹介でした。3件目は、車上計測より得られた振動応答を計測し、橋梁損傷を検知しようというユニークな試みに関する、実走行実験とその評価結果をご紹介いただきました。

本セッションの内容は今後の保全性技術の方向性を示していると感じました。

\* \* \*

本年度も多彩な報告にあふれた内容でした。特にIoT/ビッグデータにより信頼性・安全性が大きく変革することが感じられたシンポジウムでした。

報告：門田 靖

(株)リコー リコー未来技術研究所  
46R&MS組織委員会副委員長

