

日科技連 ニュース

JUSE NEWS

No.138

2015年10月号

Report

第45回 信頼性・保全性シンポジウム



— “ものづくり日本”を支える、産・学の最新事例が集結—

第45回信頼性・保全性シンポジウムが去る7月16日(木)、17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(48件)などの概要について報告いたします。

■基調講演

昨年、デミング賞本賞を受賞された電気通信大学大学院の鈴木和幸教授に、「品質保証と信頼性」の題で基調講演を行っていただきました。グローバル化した社会において、創造される製品・システムの品質・信頼性・安全性の確保の必要性およびこのための我が国で生まれた品質保証に言及され、確保・確認・確証(三確)の必要性を説かれました。そして、この三確の効果的な達成のための、「品質管理と信頼性工学」の位



置づけを話されました。特に「経営の一番の目的は、人間性尊重」であると石川馨先生の理念を紹介されるなど、真に先生の遺訓が現在も脈々と日本の信頼性学会に受け継がれている状況が認識でき、先生の生誕100年記念にふさわしく、素晴らしい講演でした。

■特別講演

トヨタ自動車(株) 製品企画本部チーフエンジニアの

C O N T E N T S

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | レポート 第45回 信頼性・保全性シンポジウム | 10 | 第45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 人為ミスゼロ化の考え方と手法③ | | QCサークル活動(小集団改善活動)優良企業・事業所表彰 |
| 6 | シリーズ ビジネスで使える確率・統計・戦略⑦ | 11 | クオリティフォーラム2015ご案内 |
| 8 | シリーズ ISO 9001, ISO 14001規格改正移行対応
変わる規格・変わる審査⑤ | 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
Information 2015品質経営トップマネジメント大会ご案内 |

田中義和氏に、「燃料電池車『MIRAI』の開発にむけた取り組み」と題し、特別講演を行っていただきました。自動車開発の歴史を皮切りに、トヨタでの開発秘話を紹介されました。中でも世界初あるいはトップレベルの燃料電池の各種技術開発は興味深く、また環境性能だけでなく「楽しさ」も追求したMIRAIの魅力、さらに水素安全確保の考え方など、ユーモアを交えての説明は、終始関係者の情熱が伝わる有意義な講演でした。MIRAIは真に「世界の未来」として今後も大きく活躍することでしょう。

■Session 1 電子部品・実装の信頼性(4件)

前半2件は調達品質管理についてであり、1件目は最大定格を大きく超える電流による受入検査(破壊検査)で品質変動を検出する方法、2件目は短時間に機能性評価(温度急変)の充電特性で差を見出す法、3件目は製造工程・静電気管理でデバイス自体の帯電電圧に着目したESD管理方法の提案、4件目は恒温槽での具体的ハザード分析に関してであり、いずれも興味深い報告でした。

■Session 2 パワーデバイスの信頼性(3件)

パワーデバイスは故障すると、ダメージが多く残るので、事前の検討が必要ですが、今回の3件の報告は、それに対する解析技術やアプローチです。前半2件はチップ内部のアバランシェ破壊から出る光や、表面の電流から発する磁場の高感度計測により、チップの過渡的なふるまいが、Microレベルで解明される技術であり、高信頼性パワー回路の実現に近づく技術と期待されます。3件目は接合材料の信頼性(繰り返し疲労)をしっかりとらえており、耐熱性向上のために模範的な報告でした。

■Session 3 機械・システムの信頼性(4件)

1件目は発電所火力プラントのプラント停止時間短縮に関する取り組みで、現場へのヒアリングを含めた作業分析から対策を立案・実行し、設備稼働率を向上させた事例、2件目は昨年シンポジウムで奨励報文賞を受賞したテーマの継続研究でした。車両の駆動系ギアの寿命予測に用いる製品の使われ方特性に主成分分析・層別などを施すことにより、精度の高い汎用的な予測モデルの構築が可能なことを紹介されました。3件目は宇宙製品の製造プロセスの評価にワイブル解析を適用し、プロセスの成熟度を形状パラメータで評価する試みで、プロセスの状態を容易に把握するツールとしての有効性、4件目は複雑で多機能となっている車両の電子・メカトロシステムの機能性評価に網羅型と弱点集中型という新しい評価法を適用し、効果的

なバグ出しに成功した報告でした。

■Session 4 リスクマネジメント(4件)

安全問題に取り組む新しい試みの発表でした。1件目は革新的な製品開発を進めると、負の機能問題や新たな制約問題が発生するため、多様な知識の統合やプロダクトサイクルマネジメントの重要性の提示、2件目は新製品設計で活用されているFMEAをリスクアセスメントのプロセスに応用する試みの紹介、3件目は重大事故に至る直前に人間が手で機械を停止するための構造であるクリティカル・インタロックの概念紹介、4件目は安全確保のための3原則、固有安全、修正安全、機能安全に着目し、3ステップメソッドにおける本質的安全設計の実現に、この3つの方法が有効である旨を紹介されました。

■Session 5 最新の信頼性・安全性解析(展示会社の発表4件)

1件目は電子機器の信頼度予測とFMEA/FTAに関して、信頼度予測データベースの充実についての紹介、2件目は高分解能X線CT装置に関してナノ、マイクロフォーカス、ハイパワーの3機能の紹介でした。3件目はHALT最新情報で開発製品の評価試験の削減に使用、市場不良の再現にも使用されています。4件目は最新のデバイス解析装置で、真の故障部位の温度測定を実施することを目的に赤外熱分析装置で放射率等をキャンセルする機能の紹介。いずれも興味深い紹介でした。

■Session 6 オンラインモニタリングに基づく保全(4件)

1件目は社会インフラ老朽化による事故とその未然防止に関して、演繹的および機能的アプローチ利点活用の紹介、2件目は新規設備の異常診断と既存設備の劣化診断との診断上の特徴がよく理解できました。3件目は複数の故障発生が劣化を原因とする場合、それらの故障が独立して生起する条件の妥当性に関する質疑応答が印象深いものとなりました。4件目は選択する運用方策によりシステムが劣化する確率が変化する状況下で、最適な運用方策を選択するという問題に関する質疑応答が大変有意義な内容でした。

■Session 7 電子部品の故障・良品解析(3件)

1件目は電子機器・部品のウィークポイントと解析事例で、多くの事例が紹介され参加者も大変満足。2件目は可視化を活用した電子機器・部品の故障解析で、PWBのCAFの可視化について非破壊でのロックイン発熱解析などの事例紹介、3件目は実装基板の良品解析手法で電子機器の小型化などに伴い、PCA(実装基

板)の多層化により従来の半導体良品解析をPCAで実施した紹介でした。発表後にも多数の質問がありました。

■Session 8 半導体の故障解析(1)(3件)

招待講演は、(株)浜松ホトニクス システム事業部の嶋瀬 朗氏に「半導体の不良位置特定技術」について講演していただきました。半導体チップ全体を対象としてナノメーターオーダーの欠陥を探すことを、地球全体から講演会場の建物を探すことに相当するなどの簡単な比喻から話され、最先端の技術とその応用事例を解説されました。会場は多くの参加者で盛大でした。2件目は近年需要が増大している温度特性不良解析を効率よく低コストで行うための環境整備に関して、成果が発表されました。3件目は従来困難であった銀ワイヤ利用プラスチックパッケージの開封を容易に実施できる技術の開発とその成果発表でした。

■Session 9 半導体の故障解析(2)(3件)

半導体関連の発表としていずれも近年になく先見性のある有意義な内容で、半導体デバイスの高信頼性化への貢献が期待されました。1件目は原子間力顕微鏡の一種である走査型拡がり抵抗顕微鏡(SSRM)を用いたナノレベルの分解能を有するキャリア分布の可視化技術に関する発表で、パワーデバイスにおける拡散層の解析事例、2件目は3次元アトムロープによる3次元元素マップ像を得る技術を用いたONO膜中における水素分布の可視化の基礎技術の紹介、3件目は不均一な絶縁膜におけるTDDDBの時間依存型クラスタリングモデルの適用に関して、寿命分布からスペース分布の導出可能などの紹介がありました。

■Session 10 機器の安全性と安全性試験(4件)

1件目は電気用品安全性と安全性試験で、実際の安全性評価についての事例を基に評価ポイントが紹介されました。2件目は情報技術基盤(MFP)の信頼性と安全性に対する事例紹介、3件目は鉄道信号における安全性に関して、マイコンの応用例や部品採用に関する具体的な質問や国際化に向けた質問が討議されました。4件目は3Dプリンタに関する報告で、試作となる樹脂部品は充分実用化に耐用可能な点が報告されました。

■Session 11 故障現象の解析と対策(3件)

1件目は電子機器・部品の信頼性向上の大きな障害である不再現象を発生段階により、現象確認・故障解析・再現実験の3種類で定義、各々を体系的に要因分類し、対応策が示されました。2件目は繰り返し発生する難燃剤起因の品質問題を防止するため、樹脂の燃焼・難燃剤の働きなどの問題をメカニズム紹介するなど、従来にない視点から掘り下げた有意義な発表で

した。3件目はプリント基板の絶縁抵抗が劣化し発火した場合でも、速やかに収束させることで重大製品事故を防止すべく、同基板の発火・延焼要因とメカニズム、供給電圧・電力と発火リスクなどに関する実験結果を示し、電気的手法による再現試験などを検討する上で役立つ発表でした。

■Session 12 データ解析(3件)

1件目はオンラインモニタリングにより得られた環境データと季節変動を考慮した製品の寿命分布の推定方法を提案され、環境要因として温度と湿度の相互作用により低温および低湿効果を考慮すべきとの興味深い報告でした。2件目はベイズ手法に基づくはんだ亀裂進展に関する信頼性評価の方法について、3件目はオンライン状態監視により得られる稼働中の製品に関するデータから、保全活動に役立てるべく、寿命モデルの提案とその推定方法について報告されました。

■Session 13 ヒューマンファクター(4件)

1件目は自動車の音声操作と音像表現を付加した警報音によるドライバーへの影響についての検証結果が示されました。2件目は現実に近い状況での、歩行者飛び出し時のドライバーの作動・操舵操作の特徴を認知工学的実験により明らかにされました。3件目は防災などの分野で用いられる共助の概念を自動車の安全性向上に用いることで、他車両との連携において新たな連携方法と意識変化などの付加価値を提供できるとの共助概念の活用の新提案でした。4件目は自然災害のような緊急事態に関わらず、人間が制御して安全を確保していく際の手段が提案されました。

■Session 14 品質工学と安全(3件)

1件目は想定外の不具合抑制に、リスクマトリックス評価において発生確率の低減に頼らず、「本質の固有安全設計」と「安定性設計」の不可欠、2件目は信頼性の課題である「数と時間の壁」を打破すべく、周囲条件の影響の受けにくさを評価する活用の有効性、3件目は購入電子部品の信頼性・安全性の作り込みに開発・設計の上流での評価法の取り入れ、手直しの回数を確保する有効性の説明でした。

* * *

いずれの報告も大変興味深い内容が多く、また参加者からも色々な質疑があり、参加者が一丸となる活気あふれるシンポジウムとなりました。

報告：田村洋二(海上自衛隊第2術科学校)
第45回信頼性・保全性シンポジウム組織委員

