

第 44 回(2014 年度)信頼性・保全性シンポジウム推奨報文賞・奨励報文賞の紹介

鈴木 和幸 電気通信大学大学院 教授
第 44 回信頼性・保全性シンポジウム報文小委員会委員長



去る 2014 年 7 月 10 日～11 日に開催された第 44 回信頼性・保全性シンポジウムにおける推奨報文賞・奨励報文賞が、2014 年 10 月 3 日の組織委員会で決定されましたのでご報告します。

なお、表彰式は 2015 年 7 月 16 日～17 日に開催予定の第 45 回信頼性・保全性シンポジウムにおいて、執り行う予定でございます。

(文中敬称略)

推奨報文制度の目的と選考方法

本表彰制度は、研究発表者のインセンティブを喚起するとともに、一般参加者には推奨報文の推薦を通して本シンポジウムへ積極的に参画していただくことをねらいとしています。これにより、報文を含む発表内容の質の向上が期待され、本シンポジウムの発展に役立つと考えています。

本シンポジウムは、企業の第一線で活躍されている研究者や技術者の方々が現実的に重要な信頼性、保全性さらにヒューマンエラー防止など安全性にかかわる問題を解決していくための知見を共有する場でもあるという特長をもっています。すなわち、発表者と参加者との討論により、問題点を整理し、得られた知見をより体系化し、知識の共有化を図ることを目的としています。

このようなねらいと背景から、参加者全ての方々に幅広く推奨報文の推薦をお願いし、これに基づいて選考を進めています。本年も参加者の皆様の多様な視点から、多くの報文の推薦をいただきました。推薦された全ての報文について、慎重に審議し、下記に示す報文 3 件を「推奨報文賞」として選定しました。

【推奨報文賞】(発表番号、所属は発表時のものです)

1) Session 1-1

報文名: 微小結露試験を用いた耐マイグレーション性の定量評価方法

著 者: 西原麻友子、林沼一博

所 属: (株)村田製作所

2) Session 1-2

報文名: チップ型セラミックコンデンサの耐湿性能の実力値評価

著 者: 芝野 照夫

所 属: 三菱電機(株)

3) Session 2-2

報文名: モールド樹脂中の不純物における Cu ワイヤの反応現象

著 者: 宇田川貴司、風間ゆき、大沢隆志、岸博明、中尾光博、廣瀬賢司

所 属: (株)東芝 セミコンダクター&ストレージ社

一般投票では灯のあたりにくい専門分野や理論的な研究について、今後の信頼性・保全性の研究や発展を期待して奨励報文制度も設けています。今年度は下記に示す報文2件を「奨励報文賞」として選考しました。

【奨励報文賞】(発表番号、所属は発表時のものです)

1) Session 2-3

報文名: 車載用 IGBT モジュールにおけるパワーサイクル寿命予測について

著者: ○清水 雄佑、山口 浩二、小坂 基弘、増渕 肇

所属: 富士電機(株)

2) Session 14-1

報文名: オンラインモニタリングデータ活用による使われ方のばらつきを考慮した車両ユニット寿命予測

著者: ○熊崎 千晴 1)、2)、山本 渉 1)、鈴木 和幸 1)

所属: 電気通信大学大学院 1)、日野自動車(株)2)

—推奨報文賞・奨励報文賞の選定理由—

以下に、推奨報文賞、奨励報文賞の選定理由を記します(○印は発表者、Session 番号順)。

推奨報文賞・奨励報文賞の選定理由

以下に、推奨報文賞、奨励報文賞の選定理由を記します(○印は発表者、Session 番号順)。

推奨報文賞

推奨報文賞 1: Session1-1

報文名: 微小結露試験を用いた耐マイグレーション性の定量評価方法

著者: ○西原麻友子、林沼一博

所属: (株)村田製作所

選定理由:

エレクトロケミカルマイグレーション評価においては、既にいくつかの方法が知られているが、結露発生が環境のわずかな差で結果が大きく変わってしまうケースが多く、結露による影響評価の決定打となる評価方法がない状況でした。

本報告では、結露サイクルに、試験片のみを冷却して結露させる微小結露試験方法を用いて、結露が、電極間が連続してつながる状態と、その前の点状状態を想定し、さらには乾燥という状況を作り、この結露連続・結露点状・乾燥の状態をサイクルで回してマイグレーションを評価している。

結露の状態の違いを作り出すことで、現実的な故障モードに近いものとなっており、過去から評価されてきたどの方法よりも、定量的に結露の影響を評価できる方法を示したもので、画期的な評価方法といえるもので、今後の検証でより精度をあげられることを期待するが、過去から故障の原因として挙げられていたが再現性に乏しい結露の評価方法に一石を投じたと考えられ、本報文を推奨報文賞に選定しました。

推奨報文賞 2: Session1-2

報文名: チップ型セラミックコンデンサの耐湿性能の実力値評価

著 者: 芝野 照夫

所 属: 三菱電機(株)

選定理由:

欧米や日本においても導入が進むスマートグリッドの構築において、送電網や配電網の自動化と共に不可欠とされているスマートメーターがある。そのようなスマートメーターとしても用いられる電力計測器などは、温湿度が管理されない環境で 10 年以上の長期間連続稼働が可能な信頼性が要求される。

そしてその製品に使用される電子部品についても同様な信頼性が必要となるが、多くの部品メーカーが保証する信頼性は、それを満足していないのが現状である。そこで本報告では 10 年以上に及ぶ長期間の連続稼働が要求される部品の一つであるチップ型セラミックコンデンサに注目して、その耐湿性能の実力評価のため部品の加速試験を独自に行い、短時間で評価手法を工夫されています。

長期稼働製品における信頼性の向上は今後も重要性が増しており、その貢献も大いに期待されること、また論文としての完成度も高いと考えられることから、本発表を推奨報文賞に選定しました。

推奨報文賞 3: Session2-2

報文名: モールド樹脂中の不純物における Cu ワイヤの反応現象

著 者: ◦宇田川貴司、風間ゆき、大沢隆志、岸博明、中尾光博、廣瀬賢司

所 属: (株)東芝 セミコンダクター&ストレージ社

選定理由:

長年使われてきた Au ワイヤに替って、Cu ワイヤが本格的に使われ始めているが、腐食性があることに対して、日本発の素材としてパラジウムコートワイヤが開発された。

新素材を使った場合の新しい故障メカニズムの研究であり、信頼性向上への実用性向上との面で評価できること、また、信頼性技術面でも、様々なミクロ的な観察技術並びに分析技術更には信頼性試験技術を有機的に使用して、化学反応を推定しており、模範的な進め方であることから、今後の技術の進歩に伴い、新規材料を採用した時の故障メカニズム検証の進め方として模範的な報文になると判断し、推奨報文賞に選定しました。

今回のパラジウムコート Cu ワイヤの信頼性技術はまだ道半ばであり、提唱された故障メカニズムは今後さらに研究が進んでいくことを期待していることを申し添えます。

奨励報文賞

奨励報文 1: Session2-3

報文名: 車載用 IGBT モジュールにおけるパワーサイクル寿命予測について

著 者: ◦清水 雄佑、山口 浩二、小坂 基弘、増淵 肇

所 属: 富士電機(株)

選定理由:

IGBT モジュールは電気自動車の登場で、社会における重要性が急激に高まっている部品である。IGBT モジュールにとってパワーサイクル寿命は最も重要な信頼性項目であるが、テストパターンやデバイス構造に依存して、ストレスが集中する箇所が変わるた

め、実寿命を正確に予測することが困難であった。この大きな要因の一つとしてモデルが十分ではないとの問題があり、その為に寿命推定値の信頼度が低いとの問題が指摘されていた。

これに対して敢然にも戦いを挑み、新しいモデルのフィッティングを提案され、その論理展開などは IGBT 以外のデバイスにも応用可能と思われる。また、本論文は現在寿命の律速構造と考えられているはんだペーストとの接着ではなく、アルミワイヤに着目しており、今後アルミワイヤ断線が故障メカニズム上の律速過程になるかということも含め、今後の議論に対して大きな問題提起したという面を評価して、奨励報文賞に選定しました。

奨励報文 2: Session14-1

報文名: オンラインモニタリングデータ活用による使われ方のばらつきを考慮した車両ユニット寿命予測

著者: ○熊崎 千晴 1), 2)、山本 渉 1)、鈴木 和幸 1)

所属: 電気通信大学大学院 1)、日野自動車(株)2)

選定理由:

昨今の ICT 技術の著しい進歩により、市場に送り出した製品の使われ方の把握が変化し、従来の小規模・断続的なサンプリングによる方法から大規模・連続的なオンラインモニタリングによる方法が可能となってきています。

本報文は、車両走行データの状態監視システムで収集された使われ方のデータを用い、車両用トランスミッション・ギアの破面剥離という故障モードに対する寿命予測に取り組んでいます。故障モードの代用特性であるトルクではなく、データ収集が容易な使用条件と環境条件(使われ方データ)を用いた寿命予測が可能なおよび使われ方のばらつきを考慮した変量効果モデルを構築することにより、寿命予測の精度を向上させることが可能なことを示しました。

この研究は、使われ方のデータを用いた製品の寿命予測にとどまることなく、最終的には製品開発時の寿命設計へフィードバックすることを目的としており、今後のさらなる発展を期待して、奨励報文賞に選定しました。